Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 07160176 3

Digitized by Google

Digitized by Google

Zeitschrift
Digitized by Google PAA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

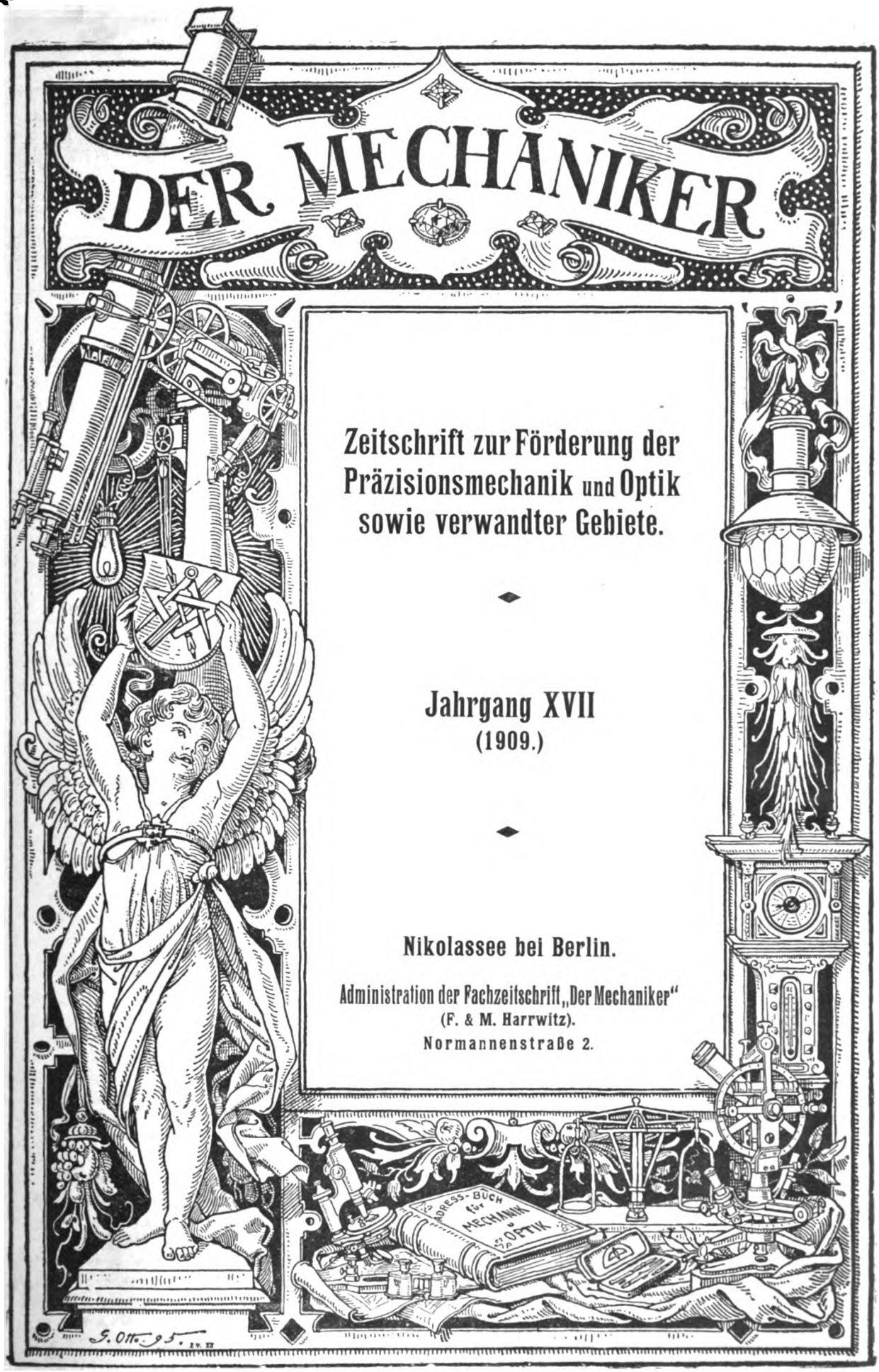
DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisionsmechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

Jahrgang XVII
(1909.)

Nikolassee bei Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz).
Normannenstraße 2.



Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1910 L

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Ablese-Vorrichtung, Neue, für Büretten nach Dr. W. Brendler. Mit 1 Fig. 30
—, Photographische, für Teilkreise, siehe: Photographische Registrier-Vorrichtung! .
Akkordarbeit siehe: Gewerbegerichtliche Entscheidungen . . .!
Akustik siehe: Apparat . . .!
Aluminium löten 260
Ampèremeter siehe: Reiff!
— siehe auch: Thermo-Ammeter!
Anschlußapparat, Elektrischer, erdschlußfreier, von Reiniger, Gebbert & Schall. Mit 1 Fig. 129
Apparat zur Bestimmung der Richtung eines Schalles von L. Zehender. Mit 3 Fig. . . 28
— **zur Messung geringer Wassergeschwindigkeiten** und Wasserhöhen nach Pitot-Darcy-Fuess. Mit 1 Fig. 194
Architelemeter von J. M. Kauffmann. Mit 2 Fig. 97
Arnold, E. M., Das hundertjährige Jubiläum der elektrischen Telegraphie 37, 52
Aetzen auf Glas nach Buchner. 45
Ausfuhr, Deutsche, von wissenschaftlichen Instrumenten 1908 . . . . . 57, 68, 81
— siehe auch: Einfuhr in Brasilien!
Auslegestellen der Deutschen Patentschriften 57
Ausstellung für Verwertung von Erfindungen der Königl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart 199
— siehe ferner: 22, 34, 35, 58, 71, 82, 94, 142, 203, 215, 227, 284.
Barometer siehe: Luftbarometer!
Bauschlicher, A., Das Kugellager in der Feinmechanik. Mit . . . Fig. 254, 271, 281
Berechnung von **Blatt-**, **Draht-** und **Bandfedern** siehe: Voss!
Berechnungen des Mechanikers: Die Welle 104
— Der Keil. Mit 27 Fig. 162

Seite

Berechnungen des Mechanikers: Die Nabe von Rädern und Scheiben. Mit 8 Fig. . 210
Beutner, Dr., Neue galvanische Elemente . . 25
Blattfedern (Berechnung) siehe: Voss!
Blenden, Photographische, schwarz beizen . . 20
Blinkmikroskop n. Pulfrich. Mit 4 Fig. . . 2
Blitzableiter siehe: Gollmer . . .!
Bohrfutter, Zentrisch spannendes, der Wesselmann-Bohrer-Compagnie. Mit 2 Fig. 213
— siehe ferner: Friktions-Bohrfutter . . . .!
Bohrmaschine für Brillengläser von Nitsche & Günther. Mit 2 Fig. 44
Braun färben von Metall 140, 166
Braunschwarz färben von Messing. 166
Brenneraufsätze, Neue, für Bunsenbrenner nach K. Lendrich. Mit 3. Fig. 247
Brillengläser-Bohrmaschine von Nitsche & Günther. Mit 2 Fig. 44
Brillen-Meßapparat von Stegmann & Seeger. Mit 1 Fig. 9
Bronze braun färben 166

Bücherschau:
Berliner, S., Der Erfinder des sprechenden Telephons 95
Biscan, W., Die Dynamomaschine, XI. Auflage 35
Bohmeyer, C., Anleitung zur Aufstellung und Behandlung elektrischer Uhren, VII. Auflage . 10
Bomborn, B., Das deutsche Gebrauchsmusterrecht 155
Brick, H., Telegraphen- und Fernsprechtechnik 82
Canter, O., Die Haus- und Hotel-Telegraphie und -Telephonie. III. Auflage 285
Dettmers, E., Die Fabrikation der Lacke und Firnisse 118
Droth, A., Zahnräder 47
Duschnitz, B., Bogenlampen-Taschenbuch, II. Aufl. 143
Eder, J. M., Jahrbuch für Photographie für 1908 47
Elektro-Ingenieur-Kalender 1909. 47

Digitized by Google

Seite

Bücherschau:

Fortbildungsschul-Strafen als Rechtsirrtum auf Grund von Entscheidungen des Kgl. Kammergerichts 227
Fürstenau, R., Das Wesen der Elektrizität . 95
Gorgen, P., Maschines-Outiles, Outillages, Vérificateurs 95
Graetz, Dr. L., Die Elektrizität u. ihre Anwendungen, XV. Auflage 275
Grimshaw, Dr. R., Besondere Verfahren im Maschinenbau, II. Auflage 215
Haenig, A., Der Schmirgel und seine Industrie 284
Halver, P., Die Kalkulation im Maschinenbau . 118
Harting, H., Optisches Hilfsbuch für Photographierende 179
Heine, W., Die Buchhaltung des Mechanikers . 203
Herzog, S., Taschenbuch der Elektrizität, IX. Aufl. 251
Hildebrandt, A., Die Brüder Wright 203
Hoppe, F., Grundgesetze der Wechselstromtheorie 263
— Prinzip und Wirkungsweise der techn. Meßinstrumente für Gleichstrom 179
Hortens, J., Transportable Akkumulatoren für elektrische Beleuchtung 179
Huth, F., Schutz der Warenkataloge, Preisverzeichnisse u. Zirkulare gegen Nachdruck . . 203
Kalender, Deutscher, für Elektrotechniker f. 1909 23
Karrass, Th., Geschichte der Telegraphie, Bd. I 227
Krebs, E., Technisches Wörterbuch, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffsbaues u. der Elektrotechnik, Band III: Deutsch-Französisch 239
Kron, Dr. O., Der Verkehr mit Materialprüfungsämtern 285
Krupp, A., Die Legierungen, III. Auflage . . 71
Lachemair, A. v., Die Materialien des Maschinenbaues 143
Lauenstein, R., Die Mechanik, VIII. von C. Ahrens bearbeitete Auflage 251
Lehner, S., Die Kitte und Klebemittel, VII. Aufl. 263
Lesser, F., Die Kraftmaschinen kleiner und mittlerer Leistung 59
Liesegang, Dr. P. Ed., Die Projektionskunst u. d. Darstellung v. Lichtbildern, XII. Auflage 59
Lifschitz, N. O., Die Umformer 203
Lippmann, O., Hilfsbuch für die Dreherei, IV. Aufl. 47
Löwy, J., Die elektrische Zündung bei Automobilen, II. Auflage 95
Luegers Lexikon der gesamten Technik, II. Auflage 71, 167
Mayer, J. Aug., Das Rechnen in der Technik u. seine Hilfsmittel (Rechenschieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.) 131
Mazell, Dr. A., Künstlerische Gebirgsphotographie, II. Auflage 10
Menzel, R., Der praktische Verzinker 203
Messerschmitt, J. B., Die Schwerbestimmung an der Erdoberfläche 119
Miller, J. B., Die Glasätzerei, IV. Auflage . . 263
Moedebeck, Herm. W. L., Fliegende Menschen 215
Molitor, Leitfaden zur Einrichtung einfacher

Seite

Bücherschau:

Feuer-Telegraphen-Anlagen in Ortschaften, Klein- und Mittelstädten 167
Möller, J., Nautik 239
Müller, J., Die Handwerker-Vorschule als Ersatz für die aufzulösende Pflichtfortbildungsschule 191
Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik, Bd. II, 2. und Bd. IV, 1, X. Auflage 83
Neesen, F., Hörbare, sichtbare, elektrische und Röntgenstrahlen 155
Norden, Dr. K., Elektrolytische Zähler . . . 106
Ottmann, V., Der Amateurphotograph auf Reisen 191
Photographischer Almanach für 1909 . 71
Pohl, H., Betrieb elektrischer Licht- und Kraftanlagen 263
Riemenschneider, K., Experimentierbuch der drahtlosen Telegraphie u. Telephonie nebst Hinweis auf die Technik und Praxis 227
Riess, Chr., Das Licht in seinen elektrischen und magnetischen Wirkungen 239
Ritter, J. G. Adolf, Taschenbuch für den Dreher und Schlosser, IX. Auflage 239
Rohrbeck, E., Die Berechnung elektrischer Leitungen, insbesondere der Gleichstrom-Verteilungsnetze, II. Auflage 263
Rost, Fr., Flugapparate 59
Samter, Dr V., Einrichtung von Laboratorien 285
Scheibner, S., Telegraph und Fernsprecher . . 119
Scherl, A., Ein neues Schnellbahnsystem . . 215
Schmidt, J., Ueber den Aufbau moderner Schalt- und Apparatentafeln 179
Sorg, W., Berechnungen über das Gewindeschneiden nach den englischen u. Millimetermaßen, V. Auflage 35
Steidinger, J., Moderne Titelschriften für Techniker und techn. Schulen, III. Auflage . 107
Stolze, F., Die Panoramenapparate in ihren Vorzügen und Mängeln, sowie ihre Verwendung in der Praxis 263
Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Optiker, Elektromechaniker u. Glasinstrumentenmacher für 1910 275
Thierbach, B., Schaltungsbuch für elektrische Lichtanlagen 191
Tobler, Dr. A., Elektrische Uhren, II. von Joh. Zacharias bearbeitete Auflage 131
Trauth, L., Werkzeuglehre und die Bearbeitung der Metalle, V. Auflage 118
Vieth, Ad., Wie lerne ich skizzieren? 35
Vorreiter, A., Motor-Flugapparate (Drachen-, Schrauben- und Schwingenflieger) 131
— Motor-Luftschiffe 239
— Kritik der Drachenflieger 251
Vogels, H. W., Photographie, II. Auflage, bearbeitet von H. Spörl 142
Wentzel, F., und F. Paech, Photographisches Reisehandbuch 179
Wernicke, G., Elektrotechnische Messungen und Meßinstrumente 23

Digitized by Google

Seite

Bücherschau:
Wernicke, K., Die Projektierung u. Ausführung elektrischer Licht- und Kraftanlagen 143
Wietz u. Erfurth, Hilfsbuch für Elektropraktiker, VIII. Auflage 59
Wolf, W., Neuerungen im Bau von Feldmagneten und Magnetgestellen 132
Zeppelin jr., Ferd. v., Die Luftschiffahrt . . 95
Zschimmer, E., Die Glasindustrie in Jena . . 284
Bunsenbrenner siehe: Brenneraufsätze . .!
Büretten-Ablesevorrichtung siehe: Ablese-Vorrichtung . . .!
Caminer, H., Einiges über den Schutzbereich von Patentrechten 67
Dämpfungseinrichtung für Erdbeben-Instrumente siehe: Mainka . . .!
Demonstrations - Apparat siehe: Doppelprojektions-Rheograph!
—-**Mikroskop** von P. Waechter. Mit 1 Fig. 128
Distanzmesser, Neuer. Mit 2 Fig. 1
—, Neuer Belgischer, für Artillerie. Mit 6 Fig. 134
— siehe auch: Architelemeter!
— „ „ Zielfernrohre!
Dokulil, Dr. Th., Der Doppelsextant von J. H. Hummel. Mit 1 Fig. 217
—, Fennel's Nivellierinstrument mit Schiebeskala. Mit 2 Fig. 181
— Die stereophotogrammetrischen Instrumente der Firma Carl Zeiss (Schluß) 2
Doppelfernrohr mit veränderlicher Vergrößerung siehe: Martin . . .!
Doppelprojektions-Rheograph nach Abraham. Mit 3 Fig. 206
Doppelsextant siehe: Dokulil!
Dosenlibelle, Neue, von Gü. Ehrhardt. Mit 3 Fig. 29
Drahtlose Telegraphie siehe: Wellentelegraphie . . .!
Drahtschere, Neue, von C. Wagus & Co. Mit 1 Fig. 189
Drehbankfutter siehe: Bohrfutter . . .!
Drehspulgalvanometer, Astasiertes, nach Reinganum 128
Drehstahl zum Ausdrehen von Kugelschalen. Mit 1 Fig. 93
Einfuhr von Instrumenten in Brasilien . . . 46
Elektrische Fernseher siehe: Fernseher . .!
— **Meßinstrumente** siehe: Drehspulgalvanometer . . .!
— — siehe: Elektrometer!
— — „ : Galvanometer!
— — „ : Hitzdraht-Oszillograph!
— — „ : Meßapparat . . .!
— — „ : Mikroelektroskop!
— — „ : Normalwiderstände!
— — „ : Permeameter!
— — „ : Reiff!
— — „ : Schreibfeder . . .!
— — „ : Stia-Zähler!
— — „ : Thermo-Ammeter!
— — „ : Werner!

Seite

Elektrische Messungen siehe: Gollmer!
— **Oefen** siehe: Pirani!
— — für optische Zwecke siehe: Schmelzofen!
— **Schwingungen** siehe: Schwingungen!
Elektrizitätszähler siehe: Stia-Zähler!
Elektrodynamometer siehe: Reiff!
Elektrolytischer Elektrizitätszähler siehe: Stia-Zähler!
Elektromedizinische Apparate . 13, 75, 110, 129
Elektrometer, Tragbares Universal-, nach Wilson. Mit 1 Fig. 170
— siehe: Mikroelektroskop . . .!
— „ : Reiff!
Elektrophysik . . . 6, 43, 114, 134, 145, 160, 171, 183, 193, 206, 219, 221
Elektroskop siehe: Mikroelektroskop!
— siehe: Reiff, Ueber Elektrometer!
Elektrotechnik . . . 13, 25, 43, 49, 54, 75, 85, 91, 92, 110, 111, 121, 123, 128, 145, 148, 160, 170, 171, 172, 193, 205, 206, 219, 220, 241, 265
Elemente siehe: Galvanische Elemente!
Ellipsenzirkel, Neuer, von W. Eisert. Mit 4 Fig. 28
Entfernungsmesser siehe: Distanzmesser!
Erdbeben-Apparat mit elektrischer Aufzeichnung nach Dr. R. Goldschmidt 139
— — siehe ferner: Mainka!
Erhitzungsmikroskop nach C. Doelter. Mit 1 Fig. 277
Federn-Berechnung siehe: Voss!
Fehlerortsbestimmung an Kabelleitungen siehe: Gollmer!
Feinmeßapparat siehe: Minimeter!
Fernphotographie siehe: Teléautocopiste!
Fernseher, Elektrischer, von E. Ruhmer. Mit 1 Fig. 145
Flußmittel zum Schmelzen von Silberrückständen 249
Fortbildungsschulpflicht von im väterlichen Gewerbe tätigen Söhnen 93
Fräser siehe: Rohde!
Friktions-Bohrfutter, Neues, der Dresdener Bohrmaschinenfabrik A.-G. Mit 1 Fig. . . . 201
Fühlhebel, Neuer, der Brown & Sharpe Mfg. Co. Mit 1 Fig. 237
Funkenstrecke siehe: Generator!
—, Sprechende, nach Chr. Ries 160
Funken-Unterbrecher siehe: Stimmgabel-Unterbrecher!
—, selbsttätiger, siehe: Ries!
Galvanische Elemente siehe: Beutner!
— — siehe: Reiff!
Galvanischen Ueberzug auf zu stark gebeizten Gußeisen-Gegenständen herzustellen 237
Galvanometer nach Einthoven. Mit 1 Fig. . . 139
— nach Reinganum siehe: Drehspulgalvanometer!
—, Neues tragbares, mit Fernrohrablesung. Mit 2 Fig. 172
— siehe auch: Doppelprojektionsrheograph!
— „ „ : Vibrationsgalvanometer!
Gefällmesser siehe: Apparat zur Messung . .!

Digitized by Google

Seite

Geheim-Kamera „Argus" des Nettel-Camerawerk. Mit 2 Fig. 260
Gehilfen-Prüfung 57
Generator für schnelle elektrische Schwingungen nach Ruhmer. Mit 1 Fig. 43
Geodäsie siehe: Vermessungsinstrumente!
Geschäfts- und Handels-Mitteilungen in jeder Nummer!
Geschäftslage der Feinmechanik 1908 in Bonn 153
— — in Ebingen 226
— — „ Freiburg 226
— — „ Köln 236
— — „ Leipzig 154
— — „ Nesselwang 153
— — „ Onstmettingen 226
— — „ Oesterreich 189
— — „ Pfronten 153
— — „ Rathenow 139
— — „ Weimar 235
— — „ Wetzlar 213
Gesetzliche Vorschriften und **Entscheidungen** siehe: Fortbildungsschulpflicht!
— — siehe: Gehilfen-Prüfung!
— — „ :Gewerbegerichtliche Entscheidungen!
— — „ : Krankenkassen-Anmeldung!
— — „ : Maß- u. Gewichts-Bestimmungen!
— — „ : Lehr-Vertrag!
— — „ : Verjährung!
Gewerbegerichtliche Entscheidungen: Entlassung eines Akkordarbeiters vor Fertigstellung des Akkordes 261
Glasätzen siehe: Aetzen auf Glas!
Glasinstrumente . . . 29, 30, 31, 110, 133, 253, 265
— photographieren 69
Glas-Schmelzofen siehe: Schmelzofen!
Gleichen, Dr. A., Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Mit 7 Fig. 157, 173, 185, 195, 207, 224, 234
Gold aus vergoldeten Metallwaren wiederzugewinnen 282
Goldgelb färben von Messing 165
Goldstempel in Frankreich 46
Gollmer, E., Ueber Blitzableiter. Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen. Mit 12 Fig. 241, 257, 267, 278
—, Ueber Fehlerortsbestimmung an Kabelleitungen. Mit 18 Fig. . . . 49, 65, 78, 88, 101, 112
Gradmesser siehe: Konusmaß!
Gußeisen löten 21
Halbschatten-Polarimeter nach L. Zehnder. Mit 1 Fig 17
Haustelegraphie siehe: Tableaux-Klappen!
Hitzdraht-Ampèremeter von Hartmann & Braun, Ebert, Arnoux siehe: Reiff!
—-**Oszillograph** nach I. T. Irwin. Mit 4 Fig. 193
Janus, F., Eine neue Maschine zum Betriebe von Röntgenröhren n. Dr. F. Groedel. Mit 6 Fig. 13
Institute, Neue, . . . 22, 46, 94, 106, 131, 166, 178, 190, 202, 238, 261

Seite

Kabel-Messung siehe: Gollmer!
Kadmium in Weichlot, Ueber den Wert von. . 225
Kaliberlehre siehe: Tasterlehre!
Kalibermaßstab siehe: Schublehre!
Kataloge, Neue, siehe: Preislisten!
Kerber, Dr. A., Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz. Mit 2 Fig . . 73, 87, 100
Klappenschränke, Schnurlose, mit Drehschaltern von Siemens & Halske. Mit 3 Fig. 92
Konusmaß und **Gradmesser** von Fr. Engelhardt. Mit 1 Fig. 130
Krankassen-Anmeldung des im väterlichen Betriebe arbeitenden Sohnes 57
Kugel für Kugellager herzustellen 248
Kugellager siehe: Bauschlicher!
Kugelschalen auszudrehen siehe: Drehstahl!
Längenteilmaschine, Automatische, von G. Kesel. Mit 3 Fig. 146
Lehrlings-Stellenvermittelung 190
Lehrvertrag (Unterschrift des Lehrlings) . . . 203
Libellen siehe: Dosenlibelle!
Lippmann, O., Berechnungen des Mechanikers 104, 116, 162, 210
Lot siehe: Kadmium . . .!
— „ : Prüfen . . .!
Löten, Ueber, ... 69
— von Aluminium 260
— „ Gußeisen 21
Lötrohr, Neues, von P. Bornkessel. Mit 1 Fig. . 247
Luftbarometer, Isothermes, nach Montrichard. Mit 3 Fig. 253
Luftelektrischer Apparat n. Kann. Mit 1 Fig. 114
Luftpumpe siehe: Quecksilber-Luftpumpe .!
Mainka, Dr. C., Einfache Erdbebenapparate. Mit 9 Fig. 62
—, Sich selbsttätig verstärkende Dämpfungseinrichtung für Erdbeben-Instrumente. Mit 3 Fig. 169
Martin K., Ueber ein Prismendoppelfernrohr mit veränderlicher Vergrößerung. Mit 2 Fig. . . 125
Maß- und Gewichts-Bestimmungen, Neue, in Dänemark 227
— — in Italien 179
— — „ Schweiz 179
Mechanik siehe: Berechnung des Mechanikers!
— siehe auch: Voss!
Meldometer nach Joly. Mit 1 Fig. 109
Messing braunschwarz färben 166
— **galvanisch glänzend färben** 190
— **goldgelb färben** 165
— **schneeflockenartig färben** 166
— **schwarz beizen** 20
Meßbänder (Länge derselben in Schweden) . . 131
Meßinstrument für Telephonströme und für Ströme hoher Frequenz und geringer Stärke nach R. Arno. Mit 2 Fig. 219
— für geringe Wassergeschwindigkeiten und Wasserhöhen siehe: Apparat . . .!
— für Brillengestelle siehe: Brillen-Meßapparat!

Digitized by Google

Seite

Meßinstrumente siehe auch: Elektrische Meßinstrumente!
— siehe auch: Minimeter!
— „ „ : Pyrometer!
— „ „ : Werner!
Messung elektrischer Ströme siehe: Reiff!
— von Erdwiderständen siehe: Gollmer!
Metall braun färben 140
— **versilbern** 152
—-**Poliermittel** 45
—-**Putzseife** 140
Mikroelektroskop, Einfaches, nach Wilson. Mit 3 Fig. 171
Mikroskop siehe: Blinkmikroskop!
— siehe: Demonstrations-Mikroskop!
— „ : Erhitzungsmikroskop!
— „ : Projektions-Mikroskop!
Minimeter, ein neuer Apparat für Feinmessung n. A. Hirth. Mit 5 Fig. 222
Monotelephonisches Relais n. Mercadier siehe: Stimmgabel-Unterbrecher!
Nivellierinstrument siehe: Dokulil!
Normalwiderstände nach Rosa. Mit 1 Fig. . 205
Oefen, Elektrische, siehe: Pirani!
— — siehe: Schmelzofen!
Optische Berechnungen siehe: Gleichen!
— — siehe: Kerber!
— **Instrumente u. Apparate** . . . 1, 2, 9, 17, 27, 44, 77, 103, 125, 126, 128, 134, 217, 277
Optisches Telephon siehe: Telephon!
Oszillograph siehe: Hitzdraht-Oszillograph!
Patentschriften-Auslegestellen 57
Patentwesen siehe: Caminer!
Permeameter n. Drysdale. Mit 3 Fig. 220
Phosphoreszenz siehe: Phosphoroskop!
Phosphoroskop nach Edg. Meyer 44
Photogrammetrie siehe: Dokulil!
Photographieren von Glasinstrumenten . . . 69
Photographische Apparate siehe: Geheim-Kamera!
— **Registriervorrichtung** zur Ablesung von Teilkreisen n. J. R. Milne. Mit 2 Fig. . . . 159
Phototelegraphie siehe: Teleautocopiste!
Pirani, Dr. M., v. Ueber die Herstellung von elektrischen Oefen mit leicht auswechselbarem Heizkörper. Mit 7 Fig. 121
Polarimeter siehe: Halbschatten-Polarimeter!
Poliermittel für Metall 45, 140
Preisausschreiben für Geschwindigkeitsbegrenzer 34
— für Luftschiff-Beleuchtung 142
Preislisten, Neue, 12, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 144, 156, 168, 204, 240, 264, 276
Prismendoppelfernrohr mit veränderlicher Vergrößerung siehe: Martin!
Projektions-Mikroskop n. Edinger. Mit 1 Fig. 103
— **-Rheograph** siehe: Doppelprojektions-Rheograph!
Prüfen von Lot (Einfache Vorrichtung dazu nach Kuemmel). Mit 1 Fig. 9
Putzmittel für Metall 140

Seite

Pyrometer, Neues registrierendes, der Cambridge Scientific Instrument Company. Mit 1 Fig. . 123
Quecksilber-Luftpumpe n. v. Reden. Mit 6 Fig. 133
Rechenschieber für Elektrotechniker von Alb. Nestler 55
Registrierapparat für drahtlose Telegramme von C. Lorenz Akt.-Gesellschaft. Mit 3 Fig. . . 221
— für Erdbebenapparate siehe: Erdbebenapparat . . .!
— siehe auch: Schreibfeder!
Registrier-Pyrometer siehe: Pyrometer!
Registriervorrichtung, Photographische, zur Ablesung von Teilkreisen n. J. R. Milne. Mit 2 Fig. 159
Reiff, Herm. J., Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme 6, 18, 31, 39
—, Ueber Elektrometer. Mit 43 Fig. . . 85, 98, 114, 136, 150, 160, 175, 186, 197, 208
—, Ein rotierendes Element. Mit 3 Fig. . . . 54
Reinigen von Silberwaren 153
Relais, Monotelephonisches, siehe: Stimmgabel-Unterbrecher!
Rheograph siehe: Doppelprojektions-Rheograph!
Rhode, H., Allgemeines über Fräser 129
Röntgenröhren, Neue, ... 110
Röntgentechnik siehe: Janus!
— siehe: Werner!
Schallrichtungsapparat siehe: Apparat . . .!
Schmelzen von Silberrückständen siehe: Flußmittel!
Schmelzofen, Elektrischer, für optische Zwecke 237
Schmelzpunkt-Bestimmungsapparat nach Joly. Mit 1 Fig. 109
Schmiedezange, Neue, von A. R. Hesse. Mit 2 Fig. 21
Schneeflocken auf Messing zu erzeugen . . 166
Schraubenzieher, Neuer, von R. Christians. Mit 1 Fig. 213
Schreibfeder für Registrierapparate n. Murday. Mit 3 Fig. 91
Schublehre siehe: Tasterlehre!
— Neue Universal-, v. H. Baumgärtel & Co. Mit 2 Fig. 165
Schul- u. Demonstrations-Mikroskop von P. Waechter. Mit 1 Fig. 128
Schwaebsch, W., Die Verwertung gewerblicher Schutzrechte 199
Schwarzbeizen von Messingteilen 20
Schwedische Zolltarif-Reform 200
Schwingungen, Schnelle elektrische, siehe: Generator!
Seismograph siehe: Erdbeben-Apparate!
Sextant siehe: Dokulil!
— siehe: Spiegelsextant!
Silber aus silberhaltigen Lösungen wiederzugewinnen 236
Silberrückstände schmelzen siehe: Flußmittel...!
Silberwaren reinigen 153
Skalen auf Glas ätzen nach Buchner 45
Spiegelsextant von Freudenberg. Mit 1 Fig. . 42
Spiralfeder (Berechnung) siehe: Voß!

Digitized by Google

Seite

Stahl mit Messing überziehen 141
Stereophotogrammetrie siehe: Dokulil!
Stereoskop-Apparat siehe: Stereovista!
— siehe auch: Dokulil!
Stereovista, ein neuer Betrachtungsapparat für stereoskopische Projektion. Mit 2 Fig. . . . 77
Stia-Zähler, ein neuer elektrolytischer Elektrizitätszähler von Schott & Gen. Mit 4 Fig. . . 265
Stimmgabel-Unterbrecher nach Mercadier. Mit 5 Fig. 148
Strommesser siehe: Apparat zur Messung ..!

Tableaux-Klappen, Neue, von Mix & Genest. Mit 2 Fig. 30
Taschen-Kamera siehe: Geheim-Kamera...!
Taster siehe: Fühlhebel...!
Tasterlehre, Neue verstellbare, von H. Baumgärtel & Co. Mit 3 Fig. 248
Teilmaschine siehe: Längenteilmaschine!
Teilungen auf Glas ätzen siehe: Skalen...!
Teleautocopiste, ein neuer Apparat zur Fernphotographie von L. Sémat. Mit 4 Fig. . . . 183
Telegraphen-Mechaniker in Oesterreich (Aufnahmebedingungen) 70, 202
Telegraphie siehe: Arnold!
— siehe: Gollmer!
— „ : Verbesserung...!
Telegraphie, Drahtlose, siehe: Generator...!
— siehe auch: Registrierapparat!
Telephon, Optisches, nach Wien. Mit 1 Fig. . 7
Telephonie siehe: Klappenschränke...!
— siehe: Meßinstrument für Telephonströme!
Temperaturmessung siehe: Pyrometer!
Thermo-Ammeter nach Dudell. Mit 2 Fig. . . 111
Transporteur siehe: Konusmaß!
Trieder-Binocle mit veränderlicher Vergrößerung siehe: Martin!
— — siehe ferner: Stereovista!

Universal-Elektrometer siehe: Elektrometer!
Ventil-Röntgenröhre der Polyphos-Elektrizitäts-Gesellschaft. Mit 1 Fig. 110
— „Eresco" v. R. Seifert & Co. Mit 1 Fig. . 110
Verbesserung des Telegraphenbetriebes durch Anwendung von Wechselströmen. Mit 5 Fig. 148
Vereinsleben . . 22, 35, 46, 58, 82, 94, 106, 131, 142, 154, 167, 179, 191, 203, 227, 238, 250, 262, 284
Verjährung (Praktische Winke zur Verhütung) 273
Vermessungsinstrumente . . . 1, 2, 27, 29, 42, 97, 103, 126, 134, 159, 181, 217

Seite

Vermessungsinstrumente siehe auch: Architelemeter!
Vernickeln, Verschiedenes über, ... 33, 177
—, Mattdunkel 56
Versilbern von Metall. 152
Verwertung von Erfindungen siehe: Schwaebsch!
Verzinken von Metall n. Sh. Cowper-Coles . . 80
Verzinnen siehe: Zinkchlorid!
Vibrationsgalvanometer n. Campbell. Mit 1 Fig. 111
— n. Rubens siehe: Reiff!
Voltameter siehe: Reiff!
Vorrichtung zum Justieren von Wagebalken. Mit 1 Fig. 233
Voss, R. v., Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern. Mit 16 Fig. . 229, 243, 258, 269

Wagebalken justieren siehe: Vorrichtung!
Wassergeschwindigkeitsmesser siehe: Apparat zur Messung!
Weichlot siehe: Kadmium!
Wellentelegraphie siehe: Generator!
— — „ : Registrierapparat!
Werkstatt, Für die, . . . 9, 20, 21, 33, 44, 45, 56, 69, 80, 93, 104, 129, 130, 140. 152, 162, 165, 177, 189, 190, 201, 210, 213, 222, 225, 229, 236, 237, 247, 248, 249, 260, 282
Werner, G., Ein neues Meßgerät für die Röntgentechnik. Mit 3 Fig. 75
Bemerkung dazu von E. Ruhmer 95
Widerstände siehe: Normalwiderstände!
Widerstandsmessung siehe: Gollmer!
Wiedergewinnung des Goldes von vergoldeten Metallwaren 282
Winkelmeßinstrument siehe: Architelemeter!
Winkelspiegel nach Dr. A. Drott. Mit 2 Fig. 27
Zeichen- u. Projektionsapparat nach Edinger. Mit 1 Fig. 103
Zentrisch spannendes Bohrfutter siehe: Bohrfutter!
Zielfernrohre, Neue, nach Saulnier und nach Fourer. Mit 8 Fig. 126
Zinkchlorid zum Verzinnen herstellen 141
Zinküberzug auf Metall n. Sh. Cowper-Coles . 80
Zirkel siehe: Ellipsenzirkel!
— siehe auch: Konusmaß!
Zolltarif-Entscheidungen in Australien . . . 250
— **-Reform**, Schwedische, ... 200
Zollvorschriften, Neue, in Rumänien 106
— „ „ , in Spanien 106

Druck von W. & S. Loewenthal, Berlin C.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Januar 1909. No. 1

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner

von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Berlin W. 35. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ein neuer Distanzmesser.

Das nachstehend erläuterte Instrument zum Messen von Entfernungen gestattet die Entfernung in kürzester Zeit direkt und ohne jegliche Berechnungen festzustellen. Die Konstruktion desselben beruht auf dem Prinzip der Fadendistanzmessung, d. h. aus der Entfernung, welche zwei in der Bildebene vorgesehene Fäden zueinander einnehmen, ist es möglich, die Entfernung des Gegenstandes vom Beschauer festzustellen.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein mit der Meßvorrichtung versehenes Fernrohr, Fig. 2 einen Querschnitt durch die Bildebene.

Das Instrument besteht aus einem Fernrohr, an welchem die Distanzmeßvorrichtung, welche vier verschiedene Teilungen zum Ablesen von Distanzen trägt, angebracht ist. Bei der Feststellung von Entfernungen werden Gegenstände mit bekannter Höhe anvisiert, und zwar wird als Höhe eines Mannes im Mittel 1,7 m, als Höhe des Mannes vom Kopf bis zum Knie 1,4 m, als Höhe eines Reiters mit dem Pferde 2,4 m und als Entfernung der Räder einer Kanone voneinander 1,55 m angenommen.

Die Meßvorrichtung befindet sich in der Bildebene des Okulars und besteht aus einem zylindrischen Gehäuse *m*, welches die beiden parallelen Fäden enthält, von denen der obere fest und der untere beweglich angeordnet ist. Die Fadenverschiebung geschieht durch eine Gabel *h*, welche in den Führungen *s*, die an dem Boden des Gehäuses mittels Schrauben befestigt sind, hin und her gleitet. An der Gabel ist der bewegliche Faden *f* angebracht, während der feste Faden *f'* auf der runden Oeffnung *u* der Diaphragma, also möglichst in derselben vertikalen Ebene mit der Gabel *h* angeordnet ist. An dieser ist auch der Stift *e* angebracht, dessen freies Ende zu einer stumpfen Schneide ausgebildet ist. Die Länge des Stiftes ist derart bemessen, daß seine stumpfe Schneide den Umfang der unter ihm drehbar angeordneten Spiralscheibe berührt. Die Ein-

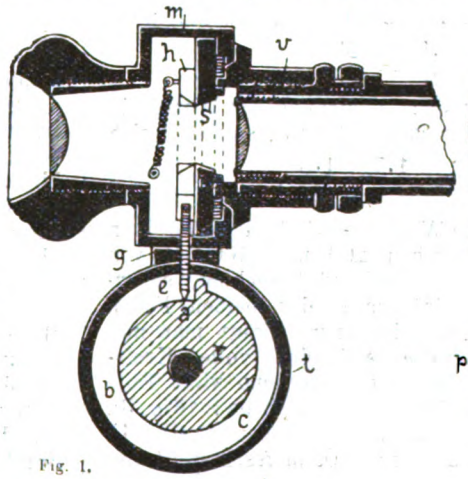


Fig. 1.

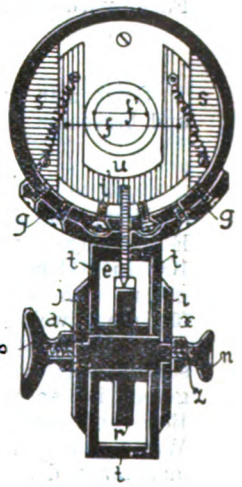
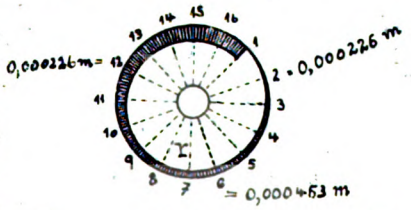


Fig. 2.



Digitized by Google

stellung dieses Stiftes *e* und somit die richtige Lage des beweglichen Fadens zum festen Faden wird mit Hilfe zweier Stellschrauben *l* und *l'* erzielt, auf deren Spitzen das untere Ende der Gabel *h* aufliegt. Um jeden toten Gang der Gabel zu vermeiden, sind an jedem Ende derselben Spiralfedern befestigt, deren untere Enden an den festen Schlittenführungen befestigt sind und die somit das Bestreben haben, den Schlitten jederzeit nach unten zu ziehen. Mittels eines an dem Gehäuse *m* festgeschraubten Bügels *g* ist an diesem Gehäuse die Trommel *t* befestigt, in deren Innern sich die Spiralscheibe *r* befindet, auf deren Umfang der Stift *e* gleitet; eine Drehung derselben bewirkt also die Verstellung der Fäden *f* und *f'* zueinander. Die Form des Umfanges dieser Spiralscheibe ergibt sich durch Auftragen einer beliebigen Anzahl von Fadenintervallen bei einer als bekannt angenommenen Gegenstandshöhe auf dem Umfange einer kreisrunden Scheibe von beliebigem Radius. Diese Fadenintervalle werden wie folgt bestimmt: Es sei *D* die bekannte Entfernung, die zur Feststellung der erforderlichen Fadenintervalle gemessen werden soll — in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zwischen 200—1600 m liegend —, *H* die bekannte Höhe des zu messenden Gegenstandes — angenommen zu 1,7 m —, *F* die bekannte Brennweite des Fernrohres — angenommen mit 0,16 m —, *J* der festgestellte Zwischenraum der beiden Fäden. Die Größe des zu messenden Gegenstandes *H* stellt sich in der Fadenstellung je nach der Entfernung, in welcher sich der Gegenstand vom Beschauer befindet, in verschiedenen Größen dar. Die jeweilige Höhe desselben zwischen den beiden Fäden wird durch folgende Gleichung erhalten

$$\frac{J}{H} = \frac{F}{D}.$$

Setzt man in diese Gleichung die Werte ein und berechnet daraus den Wert *J*, so ergibt sich

$$J = \frac{1{\cdot}7 \times 1{\cdot}6}{D}.$$

Wenn man die Werte von *J* für die jeweiligen Entfernungen zwischen 200 und 1600 m von 100 zu 100 m fortschreitend berechnet, so ergeben sich die Intervalle der beiden Fäden für die jeweiligen Distanzen. Trägt man nun diese Fadenintervalle auf eine volle Kreisscheibe auf, welche in entsprechend viele Teile geteilt ist, so erhält man die Spirale *r* (Fig. 3). Bei vorliegendem Ausführungsbeispiel sind 15 Werte zwischen 200 und 1600 m festgestellt und und zwar der Anfangswert = 0,00136 m und der Endwert = 0,00017 m.

Wenn nun dieser spirallinienförmige Umfang der Scheibe *r* mit dem beweglichen Faden durch den Stift *e* in Verbindung gebracht wird, so wird sich bei Drehung der Spiralscheibe der bewegliche Faden in bezug auf den anderen Faden dem jeweiligen Wert der Scheibe entsprechend einstellen.

Die Spiralscheibe *r* ist, wie bereits erwähnt, in der Trommel *t* drehbar gelagert; die Trommel *t* besteht aus zwei Teilen, welche aneinander geschraubt sind. Die Lagerung der Scheibe findet durch die konische Achse *a* (Fig. 2) statt, deren beide Enden *x* in Bohrungen der Trommel *t* sich drehen. Die äußeren Enden dieser Achse sind vierkantartig ausgebildet und tragen die Scheiben *i* und *j*, welche durch die Muttern *n* und *p* gegen die Trommel gepreßt werden. Dabei ist die Mutter *p* ränderiert und dient zur Drehung der Scheibe *r*, während die Mutter *n* bestimmt ist, die Achse immer in der richtigen Lage zu erhalten. Auf den beiden Scheiben *i* und *j* sind die Teilungen für die eingangs besprochenen vier Höhenmaße angeordnet, so daß man bei Vorhandensein eines festen Nullpunktes die jeweilig gemessene Entfernung an der Scheibe ablesen kann.

Die Anwendung dieses Instrumentes zur Feststellung einer Entfernung geschieht in der Weise, daß man das Fernrohr bei horizontal liegenden Fäden entsprechend einstellt und auf den anzuvisierenden Gegenstand, z. B. einen Mann oder Reiter, einstellt, indem man dabei gleichzeitig den beweglichen Faden mit Hilfe der Mutter derart verstellt, daß schließlich das Bild zwischen den beiden Fäden abgegrenzt ist. Alsdann kann man die Entfernung an der entsprechenden Teilungsscheibe ablesen.

Um die neue Vorrichtung auch bei einem Doppelfernrohr verwenden zu können, müßte die Trommel *t* für die Verpackung zwischen die beiden Rohre gebracht werden können, damit das Instrument in dem Futteral weniger Platz einnimmt; zu diesem Zweck ist die Trommel *t* um die konische Achse *v* drehbar.

Die stereophotogrammetrischen Instrumente der Firma Carl Zeiss in Jena.

Von Ingenieur Dr. Th. Dokulil, Wien.

(Schluß.)

Die im Vorhergehenden beschriebenen Stereokomparatoren setzen voraus, daß der sie benützende Beobachter imstande ist, stereoskopisch zu sehen, d. h. daß seine Augen die Fähigkeit besitzen, die beiden in ihnen entstehenden Einzelbilder zu einem räumlichen Kombinationsbilde zu vereinigen und in diesem die Tiefen der einzelnen Objektspunkte in richtiger Weise von einander unterscheiden zu können. Da aber ein großer Prozentsatz der Beobachter und insbesondere diejenigen, welche sehr viele monokulare Beobachtungen (Fernrohr- oder Mikroskopbeobachtungen) ausführen, nicht imstande ist, stereoskopisch oder wenigstens stereoskopisch vollkommen zu sehen, sind die beschriebenen Apparate für diese Beobachter nicht brauchbar, da sie durch dieselben keine richtige Vorstellung der Plastik des aufgenommenen Objektes erhalten und daher auch nicht imstande sind, die wandernde Marke auf die einem beliebigen Punkte entsprechende scheinbare Entfernung einzustellen.

Aus diesem Grunde hat Dr. Pulfrich das bei den Stereokomparatoren zur Verwendung gelangende Mikroskop-Stereoskop derart modifiziert, daß mit demselben die beiden Platten der stereophotogrammetrischen Aufnahme nacheinander mit nur einem Auge betrachtet werden können, und daß überdies die Zeiträume des Plattenwechsels und der Sichtbarkeit einer Platte so bemessen sind, daß infolge der Dauer des Lichteindruckes auf der Netzhaut des beobachtenden Auges beide

Digitized by Google

Bilder nahezu zur gleichen Zeit in einem Auge entstehen, wodurch bekanntlich ebenfalls die physiologische Vereinigung der beiden Einzelbilder zu einem räumlichen Kombinationsbilde entsteht. Da hier beide Bilder in einem und demselben Auge entstehen, entfällt die Notwendigkeit des stereoskopischen Sehens und es kann daher jeder Beobachter die Vergleichung und Ausmessung der Platten nach dem stereophotogrammetrischen Prinzipe vornehmen.

Der Unterschied in der Konstruktion dieses als „Blinkmikroskop" bezeichneten Beobachtungsapparates gegenüber dem Mikroskop-Stereoskop, welches in Fig. 203 in No. 19 (1908) dargestellt und an entsprechender Stelle beschrieben ist, besteht dem Wesen nach darin, daß die Bilder der beiden Platten in einem einzigen Okulare entstehen und daß durch entsprechende Vorrichtungen für die abwechselnde Abblendung dieser beiden Bilder gesorgt ist. In dem Blinkmikroskope, welches die Fig. 4 in schematischer Darstellung zeigt, werden mit Hilfe der beiden Ablenkungsprismen S_1 und S_2 und der beiden achromatischen Objektive Q_1 und Q_2 reelle

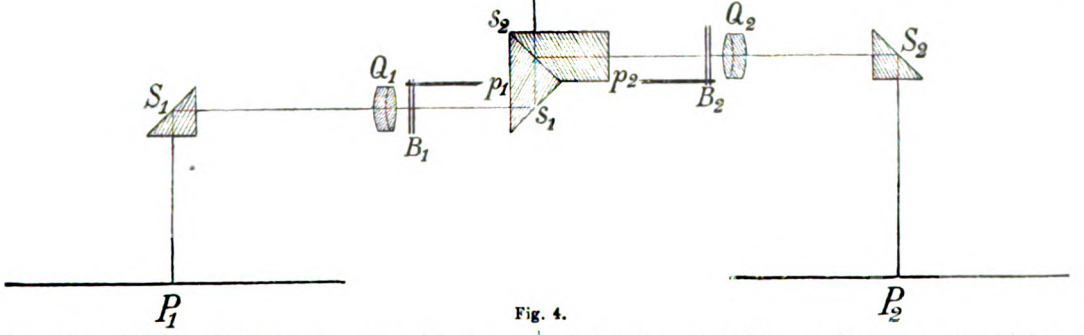


Fig. 4.

Bilder der beiden Platten in der Markenebene G des Okulares O erzeugt. Damit diese beiden Bilder in derselben Ebene G entstehen können, sind die Prismen s_1 und s_2, welche bei dem gewöhnlichen Mikroskop-Stereoskop nur zur rechtwinkeligen Ablenkung der aus den Objektiven austretenden Strahlen dienen, unmittelbar miteinander in Berührung, und zwar hat das eine Prisma s_1 als Querschnitt ein rechtwinkeliges, gleichschenkeliges Dreieck, während der Querschnitt des zweiten Prismas s_2 ein Trapez ist, dessen einer Schenkel auf den zwei parallelen Seiten normal steht, während der zweite Schenkel mit den zueinander parallelen Seiten des Querschnittes einen Winkel von je 45 Graden einschließt. Diese unter 45° gegen die parallelen Flächen des Prismas s_2 geneigte Ebene ist in unmittelbarer Berührung mit einer Kathetenfläche des Prismas s_1 und zwischen diesen beiden einander berührenden Flächen der beiden Prismen befindet sich eine halbdurchlässige Silberschicht, welche von einem unter 45° auf sie auffallenden Lichtstrahl ebenso viel durchgehen läßt, als sie reflektiert. Die von der Platte P_1 ausgehenden und durch das Objektiv Q_1 gebrochenen Lichtstrahlen werden daher nach der Brechung an der Hypotenusenfläche des Prismas s_1 und der totalen Reflexion an der als Spiegel ausgebildeten frei liegenden Kathetenfläche dieses Prismas an diese Silberschicht gelangen und zum Teile durch dieselbe hindurchgehen, zum anderen Teile dagegen an ihr reflektiert werden. Der durchgehende Teil erzeugt bei entsprechender Stellung des Objektives Q_1 in der Ebene G ein reelles Bild der Platte P_1, welches durch das Okular O betrachtet werden kann. Ebenso werden die von der Platte P_2 auf das Objektiv Q_2 auffallenden und durch dieses gebrochenen Lichtstrahlen in das Prisma s_2 eintreten und die erwähnte Silberschicht treffen, durch diese in zwei Teile, einen reflektierten und einen durchgehenden zerlegt werden, von denen jeder Teil ein reelles Bild des in das Gesichtsfeld des optischen Apparates fallenden Plattenteiles erzeugt. Durch Veränderung der relativen Stellung des Objektives gegen die Platte P_2 kann man es leicht dahin bringen, daß das von dem reflektierten Teil des Strahlenbündels erzeugte Bild ebenfalls in der Markenebene G des Okulares O zustande kommt.

Die beiden auf diese Weise an derselben Stelle entstehenden Bilder der Platten P_1 und P_2 werden nun dem vor dem Okulare O befindlichen Auge des Beobachters abwechselnd sichtbar gemacht, und zwar geschieht die wechselnde Verdunkelung derselben durch zwei Blenden B_1 und B_2, von denen sich die Blende B_1 zwischen dem Prisma s_1 und dem Objektive Q_1 in unmittelbarer Nähe des letzteren befindet, während die Blende B_2 zwischen dem Objektive Q_2 und dem Prisma s_2 angeordnet ist. Jede dieser Blenden besteht aus zwei sichelartig gestalteten Blechlamellen (Fig. 5), die hintereinander angeordnet und auf entsprechenden Wellen so befestigt sind, daß die eine scherenförmige Blende vollkommen geschlossen ist, wenn die andere geöffnet ist, und daß sich die eine Schere stets in demselben Verhältnisse schließt

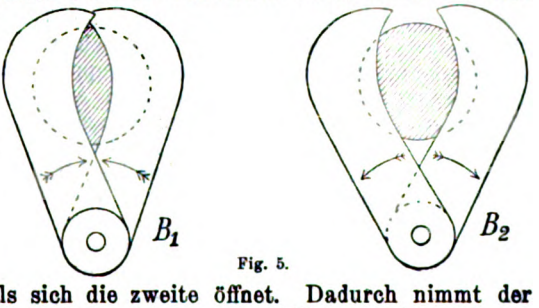


Fig. 5.

als sich die zweite öffnet. Dadurch nimmt der Beobachter stets nur das Bild einer Platte wahr und wenn der Wechsel der beiden Bilder mit entsprechender Schnelligkeit (ungefähr einmal in

Digitized by Google

der Sekunde) stattfindet, wird der Beobachter bei Verwendung nur eines Auges denselben physiologischen Eindruck erhalten, den ihm die Fähigkeit des vollkommenen stereoskopischen Sehens vorausgesetzt, die gleichzeitige Betrachtung beider Bilder mit beiden Augen vermittelt.

Die Art und Weise, in welcher die beiden Blenden B_1 und B_2 untereinander verbunden sind, sowie der Mechanismus, welcher zu ihrer Betätigung dient, ist aus Fig. 6 zu ersehen. Dieser Mechanismus besteht zunächst aus zwei Wellen von verschiedener Stärke, deren Achsen zusammenfallen, was dadurch erreicht ist, daß die schwächer dimensionierte dieser beiden Wellen in einer zylindrischen, axialen Durchbohrung der anderen Welle enthalten ist. Mit den beiden Enden dieser ineinander gelagerten Wellen stehen die die Blenden B bildenden Lamellen in Verbindung und zwar sind, wie aus der Fig. 6 ersichtlich ist, die beiden inneren Lamellen der Blenden B_1 und B_2 mit der zylindrisch durchbohrten, die beiden äußeren Lamellen dagegen mit der schwächeren Welle verbunden. Die Stellung der Lamellen auf diesen Wellen ist eine solche, daß bei geöffneter Blende B_1 die Blende B_2 geschlossen ist und daß die gegensinnige Drehung beider Wellen mit der Schließung der einen Blende gleichzeitig eine Oeffnung der anderen Welle bewirkt. Die röhrenförmig gestaltete Welle besteht zum Zwecke der Anbringung der zur Drehung der Wellen dienenden Uebersetzungen aus zwei getrennten Teilen, die jedoch in der in der Fig. 6 schematisch angedeuteten Weise miteinander gekuppelt sind. Zur Drehung der beiden Wellen in entgegengesetztem Sinne ist mit jeder derselben ein Kegelrad in starrer Verbindung, welche beide in ein drittes zwischen ihnen befindliches Kegelrad eingreifen. Da die Berührungsstellen der beiden ersten Räder mit dem gemeinsamen Antriebs-Kegelrade in bezug auf das letztere einander diametral gegenüber liegen, werden durch die Drehung des mittleren Kegelrades tatsächlich die beiden Wellen in entgegengesetztem Sinne in Rotation versetzt. Zum Zwecke der Drehung des mittleren Kegelrades ist dasselbe an einer in dem Gehäuse des Mikroskopes gelagerten Welle angebracht und mit dieser Welle ein Hebel H_2 verbunden, so daß diese Drehung eventuell mit freier Hand durch Hin- und Herbewegen des Hebels H_2 bewirkt werden kann. Selbstverständlich müssen Anschläge vorgesehen sein, durch welche die Bewegung dieses Hebels und damit auch des Antriebsrades der beiden zur Betätigung der Blenden B_1 und B_2 dienenden Wellen mit Rücksicht auf die äußersten Stellungen der Blendenlamellen begrenzt ist.

Damit der Beobachter seine Hände sowohl zur Justierung des Apparates als auch zur Verschiebung einerseits des Plattenpaares und andererseits zur Bewegung der rechtsseitigen Platte frei hat und durch das für den optischen Plattenwechsel nach dem Vorstehenden notwendige Umstellen des Hebels H_2 in der Ausführung der

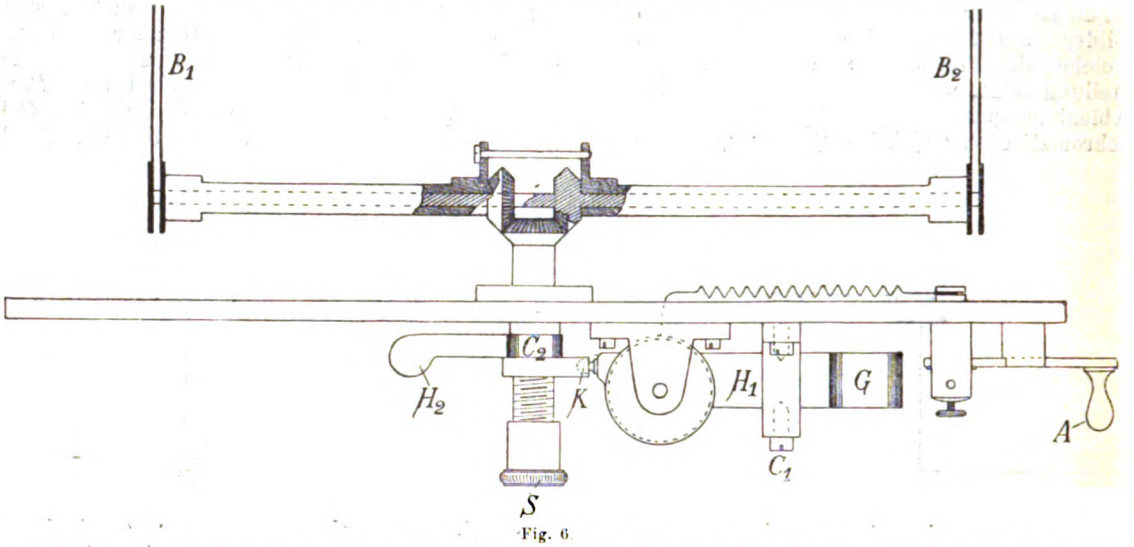


Fig. 6

eigentlichen Beobachtungen nicht behindert wird, ist das Blinkmikroskop für den motorischen Betrieb der beiden Blenden B_1 und B_2 eingerichtet. Zu diesem Zwecke ist die Welle des mittleren Zahnrades mit einem zweiten Hebel H_1 in Verbindung, welcher um die durch Spitzschrauben gebildete Achse C_1 drehbar und mit einem Gegengewicht G versehen ist, welches so dimensioniert ist, daß der Hebel H_1 indifferent in seiner Achse gelagert ist, also bei Einwirkung keiner Kraft stets unverändert in jener Stellung verbleibt, die er gerade einnimmt. Zu beiden Seiten dieses Hebels H_1 befinden sich kleine Elektromagnete, durch deren Spulen mit Hilfe eines seitwärts aufgestellten Kommutators abwechselnd ein elektrischer Strom geleitet werden kann, so daß der Hebel H_1 durch die Anziehung dieser Elektromagnete in eine pendelartige Bewegung versetzt und die abwechselnde Oeffnung und Schließung der beiden Blenden automatisch bewirkt wird. Zum Antriebe des Kommutators wird von der Firma Carl Zeiß mit dem Blinkmikroskope ein kleiner, aber für andauernde Arbeitsleistung geeigneter Heißluftmotor von L. Heinrici in Zwickau geliefert. Die Verbindung des Hebels H_1 mit der Welle des Antrieb-Kegelrades erfolgt dadurch, daß dieser Hebel mit seinem kugelförmig gestalteten Ende K zwischen den gabelförmigen Ansätzen eines mit

Digitized by Google

der Welle in Verbindung stehenden Ringes eingelagert ist. Durch die Schraube S kann diese Kuppelung gelöst werden; in diesem Falle ist es dann möglich, sowohl den Plattenwechsel aus freier Hand mit dem Hebel H_2 auszuführen, als auch nach dem vollkommenen Umlegen dieses Hebels gleichzeitig beide Bilder bei vollkommen geöffneten Blenden B_1 und B_2 im Okulare betrachten zu können. Da es außerdem im Laufe einer Betrachtung manchmal notwendig sein wird, das eine oder das andere Plattenbild während einer längeren Zeit im Mikroskope zu betrachten, ist schließlich noch ein Ausschalter A angeordnet, durch welchen der Stromkreis nach Belieben geschlossen und geöffnet und damit die automatische Umstellung der Blenden B_1 und B_2 eingeleitet oder unterbrochen werden kann. Fig. 7 zeigt das Blinkmikroskop in der Ansicht in jener Ausführung, in welcher es von der Firma Carl Zeiß geliefert wird. Es ist mit einem Revolverokular mit 30 und 15 Millimeter Brennweite versehen, welches gegen das in der Fig. 7 dargestellte Meßokular ausgetauscht werden kann. Bezüglich der Dimensionen des Blinkmikroskopes sei erwähnt, daß es in zwei Größen zur Ausführung gelangt,

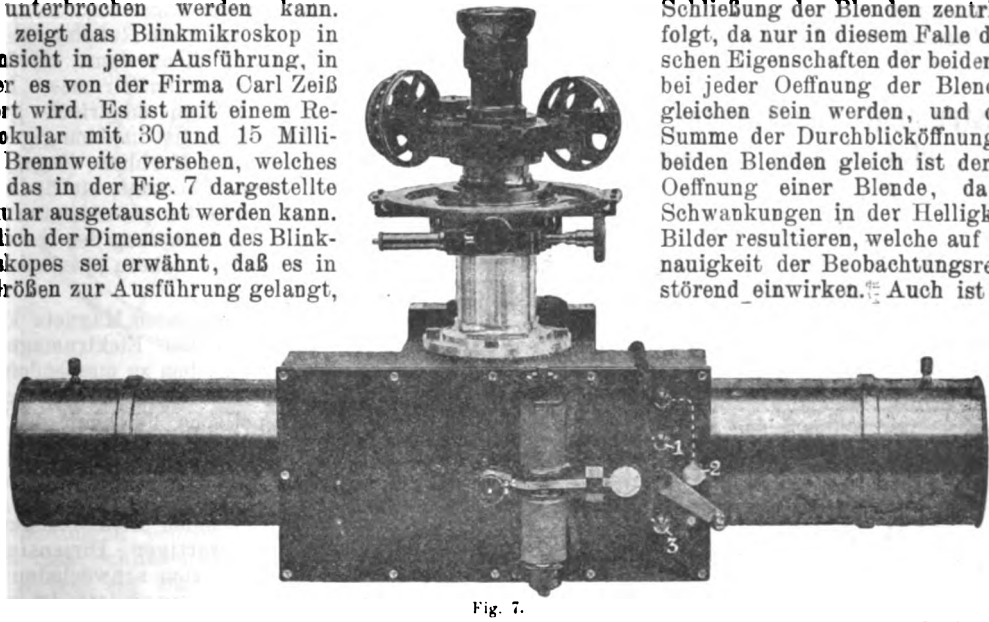


Fig. 7.

von denen das größere Modell für den Stereokomparator Modell A bestimmt ist und dessen Meßokulare eine 8fache Vergrößerung des ganzen optischen Systemes bewirkt, während das kleinere Modell für den Stereokomparator Type B dimensioniert ist und mit dem Meßokular eine 4fache Vergrößerung ergibt. Bei Verwendung der Revolverokulare ist die Gesamtvergrößerung bei dem größeren Modelle eine 8- beziehungsweise 16fache, bei der kleineren Ausführungsform dagegen eine 4- respektive 8fache. Die Meßokulare sind mit zwei zueinander rechtwinkeligen Schraubenmikrometern und einem Teilkreise versehen, so daß es sowohl möglich ist, das ganze Okular um bestimmte, an dem Kreise ablesbare Winkel zu verdrehen, als auch in jeder Stellung des Okulares eine scharfe Messung der Bildgrößen in zwei zueinander normalen Richtungen vorzunehmen; für die Drehung des Okulares ist sowohl eine Klemm- als auch eine Feineinstell-Vorrichtung vorgesehen. Aus der Fig. 7 sind ferner die an dem Blinkmikroskop außen angebrachten und für den automatischen, optischen Plattenwechsel dienenden Vorrichtungen zu ersehen. Man sieht die beiden Elektromagnete mit den zwischen ihnen pendelnden Hebel H_1, die Schraube S zur Ausschaltung dieses Hebels und den Hebel H_2, welcher zur Betätigung der Wechselvorrichtung mit der Hand dient. Die Klemmen 1, 2 und 3 dienen zur Aufnahme der vom Kommutator kommenden Leitungsdrähte und zwar stehen diese Drähte durch die Klemmen 1 und 3 mit den beiden Elektromagneten in Verbindung, während die Klemme 2 den Kontakt für den Ausschalter A bildet, welcher ebenfalls mit den beiden Elektromagneten in Verbindung ist. Die Fig. 7 zeigt den Ausschalter in jener Stellung, welche er bei unterbrochenem Stromkreise einnimmt. Von Wichtigkeit für die einwandfreie Wirkungsweise der ganzen Anordnung ist die Dimensionierung der die Blenden bildenden Lamellen und die Wahl der Stellung dieser Blenden auf ihren Wellen. Die diesbezüglich zu beachtenden Bedingungen sind die, daß die Oeffnung und Schließung der Blenden zentrisch erfolgt, da nur in diesem Falle die optischen Eigenschaften der beiden Bilder bei jeder Oeffnung der Blenden die gleichen sein werden, und daß die Summe der Durchblicköffnungen der beiden Blenden gleich ist der vollen Oeffnung einer Blende, da sonst Schwankungen in der Helligkeit der Bilder resultieren, welche auf die Genauigkeit der Beobachtungsresultate störend einwirken. Auch ist es aus den gleichen Gründen notwendig, daß die Blenden in unmittelbarer Nähe der Objektive angebracht sind.

Was das Verwendungsgebiet des Blinkmikroskopes anbelangt, sei erwähnt, daß es sich in erster Linie zur Feststellung von Verschiedenheiten zweier Platten eignet, also die Feststellung von Veränderungen auf der Erdoberfläche oder auch die relative Lageveränderung von Gestirnen innerhalb eines gewissen Zeitraumes in einfacher und rascher Weise ermöglicht. Außerdem kann das Blinkmikroskop auch für Messungszwecke verwendet werden, jedoch ausschließlich nur auf dem Gebiete der Astronomie, wo in einfacher Weise durch die Verschiebung der einen Platte in horizontalem oder vertikalem Sinne die Durchmesser der Sternbilder, die linearen Abstände einzelner Sterne voneinander, die Größe und Richtung der Bewegung von Planeten usw. zahlenmäßig ermittelt werden können. Auch für Längenmessungen und Maßstabvergleichungen ist das Blinkmikroskop in vorzüglicher Weise geeignet. Dagegen kann es überall dort, wo eine Ausmessung der räumlichen Lage einzelner Punkte gefordert wird, worum es sich z. B. in der Topographie und Geodäsie stets handelt, nicht zur Anwendung kommen.

Digitized by Google

Aus den vorstehenden Mitteilungen ist zu ersehen, daß die Firma Carl Zeiß in Jena bemüht war, für alle Zwecke und Zweige der Wissenschaften und der Praxis zweckdienliche Instrumente sowohl für die stereophotogrammetrische Aufnahme als auch für die Ausmessung der Stereophotogramme zu schaffen und es muß dieses Streben der erwähnten Firma, welche die theoretischen Gedanken ihres hochverdienten wissenschaftlichen Mitarbeiters Dr. C. Pulfrich in Konstruktionen umsetzte, in rühmlicher Weise anerkannt werden. Im Interesse der neuen stereophotogrammetrischen Methode, welche in fast allen Zweigen geodätischer und astronomischer Vermessungen mit Vorteil zur Anwendung gelangen kann, ist die weitere, fortschreitende Entwicklung des Baues stereophotogrammetrischer Instrumente zu wünschen.

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Die beiden letztgenannten Instrumente sind gegen die Einwirkung äußerer Ströme ziemlich unempfindlich, weil sich der Eisenkern beinahe ganz im Magnetfeld der Spule $S\,S$ befindet.

Dasselbe Prinzip, wie die eben genannten Ampèremeter hat auch Siemens & Halske bei

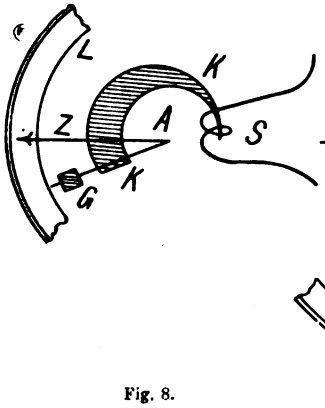


Fig. 8.

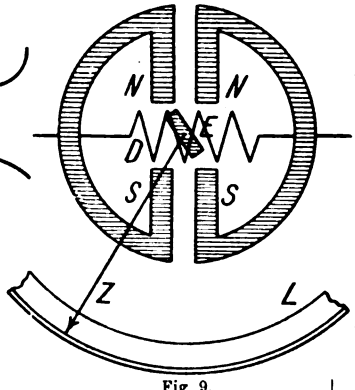


Fig. 9.

einem Strommesser verwendet. Der Strom fließt (Fig. 8) durch eine Spule S (in der Figur ist das Instrument für Starkstrom skizziert, also die Spule nur mit wenigen Windungen), ein schlanker Kegel $K\,K$, der zum Halbkreis gebogen ist, läßt sich um eine Achse A, die senkrecht zu seiner Ebene durch seinen Mittelpunkt geht, bewegen, und taucht mit seiner Spitze in die Stromspule $S\,S$. Auf dieselbe Achse wirken ein Hebel mit einem Gewicht G und einem Zeiger Z. Der letztere spielt auf der Skala L. Beim Durchgang eines Stromes durch S wird der Kegel K in S hineingezogen, und zwar immer tiefer, je stärker der Strom ist. Diese Bewegung ist entgegengesetzt der Schwere des Gewichts G und der Zeiger zeigt dann auf der empirisch und gleichmäßig geteilten Skala L die Stromstärke an. Auch dieses Instrument zeigt sich von äußeren Strömen ziemlich unabhängig.

Auf einem etwas anderen Prinzip beruhen einige in der Technik ziemlich verbreitete Instrumente zur Messung von Strömen. In einem Magnetfeld befindet sich ein Stück weiches Eisen und die Stärke und Richtung der Kraftlinien wird durch den zu messenden Strom verändert, bezw. beeinflußt. Bei dem Ampèremeter von Deprez-Carpentier sind zwei permanente Magnete $N\,S$ (Fig. 9) mit ihren Polen vereinigt und bilden im Zwischenraum $N\,N\,S\,S$ ein starkes Magnetfeld von ziemlicher Homogenität. Im Mittelpunkt dieses Feldes schwebt zwischen Spitzen eine Nadel aus weichem Eisen E, welche einen Zeiger Z trägt. Der letztere bewegt sich über der Skala L. Die Eisennadel ist umgeben von den Windungen einer Spule D. Wird diese von dem zu messenden Strom durchflossen, so wird die Eisennadel aus ihrer Ruhelage abgelenkt und diese Ablenkung dient dann als Maß für die Stärke des ablenkenden Stromes. Die Angaben der Skala müssen empirisch gefunden werden. Das Instrument ist unabhängig von der Lage zum magnetischen Meridian, dagegen sind seine Angaben nicht konstant, sie ändern sich vielmehr mit dem Abfall des permanenten Magnetismus von $N\,S$. Die Dämpfung des Instruments ist sehr groß, so daß es nahezu aperiodisch sich bewegt.

An Stelle der permanenten Magnete kann bei dem Instrument auch ein Elektromagnet verwendet werden, der von dem zu messenden Strom durchflossen wird. Dabei ist nur zu beachten, daß sich das magnetische Feld mit der Stärke des Meßstroms ebenfalls ändern würde, so daß dann die Skalenwerte für verschiedene Ströme nicht dieselbe Bedeutung hätten.

Deshalb sind die beiden Elektromagnete aus Eisendrahtbündeln derartiger Dimension aufgebaut, daß sie schon vom schwächsten Strom, für den das Instrument graduiert ist, bis zur Sättigung magnetisiert werden. Dann ist offenbar das magnetische Feld der Eisenbündel stets konstant. Dies ist aber für das Feld der Magnetwicklung nicht der Fall, dies wird vielmehr in seiner Stärke mit dem Meßstrom variieren. Der Einfluß dieses Feldes auf die Nadel wird nun kompensiert, dadurch, daß man die Magnetebene bis zu einem gewissen Grade aus der Nadelebene herausdreht. Im übrigen stimmt dieses Instrument mit dem eben beschriebenen der Fig. 9 überein.

Ein weiteres elektromagnetisches Ampèremeter von der Firma Hartmann & Braun in Frankfurt a. M. ist folgendermaßen eingerichtet. Im Innern einer Spule S, Fig. 10, befindet sich ein Segment eines Zylinders aus weichem Eisen E. Beim Stromdurchgang wird E magnetisiert und die Stärke des Magnetismus hängt von der Stromstärke in S ab. Konzentrisch mit E ist ein zweites Zylindersegment C, ebenfalls aus weichem Eisen und dies ist um die Achse A der Spule, die zugleich auch Zylinderachse der Segmente ist, beweglich. An derselben Axe, mit C fest verbunden, schwebt der Zeiger Z, der über der Skala L spielt.

Ebenso wie das erste Segment E wird auch das zweite C von dem zu messenden Strom in

Digitized by Google

der Spule S magnetisiert, und zwar natürlich in demselben Sinne wie E. Auch hier hängt die Stärke des Magnetismus von der Stromstärke in S ab, kann also als Maß derselben dienen. Die gleichartig magnetisierten Segmente E und C stoßen sich nun ab und zwar mit steigendem Magnetismus umso stärker. Durch diese Abstoßung wird C um seine Achse bewegt und nimmt den fest mit ihm verbundenen Zeiger Z, der zugleich als Gegengewicht wirkt, mit. Der letztere bewegt sich auf der empirisch geeichten Skala und zeigt so die Stromstärke unmittelbar an; die Teilstriche sind gleichmäßig weit von einander entfernt.

Eine besondere Art von elektromagnetischen Instrumenten sind diejenigen, bei welchen ein Weicheisenkörper mit einem Elektromagneten

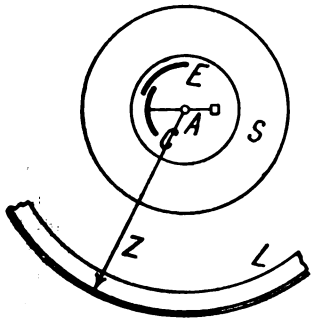


Fig. 10.

zusammen so montiert ist, daß beim Durchsenden eines Wechselstroms durch die Spule des Magneten der Eisenkörper in Schwingungen gerät.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei derartigen Instrumenten ein Wechselstrom nach verschiedenen Richtungen beurteilt werden kann; einmal wird beim Schließen des Stroms dem schwingenden Körper ein Impuls erteilt, welcher sich bei jedem Phasenwechsel wiederholt, und in einer gewissen Zeit ein Maximum der Schwingungen hervorruft. Aus der nun vorhandenen Schwingungsweite der „Maximalamplitude" läßt sich dann ein Schluß auf die Stärke des durchfließenden Stromes ziehen, wobei das Instrument weit empfindlicher werden kann, wenn die Periode des Wechselstroms mit der Schwingungsdauer des Weicheisenkörpers übereinstimmt, weil dann Resonanz stattfindet.

Anstatt aber die Gesamtwirkung vieler Phasen eines Wechselstroms auf einen solchen Eisenkörper zu beurteilen, kann man auch den Verlauf einer Einzelbewegung, also einer Einzelschwingung, sichtbar machen und verfolgen. Besonders mit Hilfe optischer Methoden, etwa durch einen Spiegel, der in passender Weise mitbewegt wird, läßt sich der Verlauf einer solchen Stromschwingung beobachten. Eine derartige Beobachtung ergibt dann die Besonderheiten der Stromkurve des Wechselstroms. Instrumente, welche dem letztgenannten Zweck dienen, pflegt man als Oszillographen zu bezeichnen; ihre Besprechung und Beschreibung fällt außerhalb des Rahmens unserer Zusammenstellung.

Schwingungsapparate zur Messung der Stärke von Wechselströmen sind für praktische Zwecke von Max Wien und von Rubens konstruiert worden. Der Wien'sche Apparat wird allgemein als optisches Telephon bezeichnet und ist folgendermaßen aufgebaut.

Zwischen zwei Elektromagneten M und M' (Fig. 11) ist eine Membran $P\,P'$ aus Wellblech, ähnlich den Kapseln eines Aneroidbarometers, so ausgespannt, daß sie in Schwingungen versetzt werden kann. In der Mitte der Membran ist ein Plättchen E aus Eisen angeordnet, welches sich genau zwischen den Magnetpolen befindet. Dieses Plättchen ist auf einer Seite mit einem Stift T versehen, welcher durch eine Bohrung des Magneten M' hindurchführt. Neben diesem Magneten ist mit Hilfe eines Stückchens Uhrfeder F ein Spiegelchen S in einer Klemme K befestigt, so daß das Spiegelchen in der Ebene der Zeichnung hin und her schwingen kann. Gegen dieses Spiegelchen stößt der Stift T, so daß er bei jeder Bewegung nach auswärts das Spiegelchen

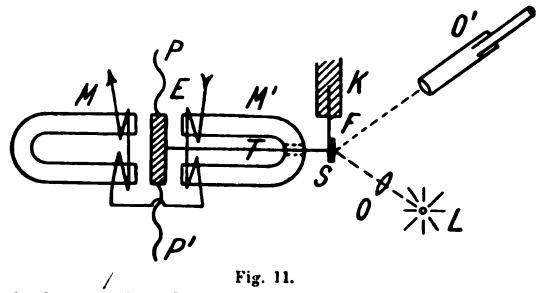


Fig. 11.

mitnimmt. Der Strom wird dem Elektromagneten so zugeführt, daß sich je entgegengesetzte Pole gegenüberstehen. Beim Richtungswechsel ändern sich diese Pole und es findet ein Hin- und Herschwingen des Eisenkörpers statt, welchem eine entsprechende magnetische Polarisation erteilt worden ist. Der Stift T folgt den Bewegungen von E und setzt dadurch auch den Spiegel S in Schwingung, dessen Ausschlag offenbar von der Schwingungsweite von E und damit auch von der Stärke des den Magneten erregenden Stromes abhängt.

Die Strahlen einer Lichtquelle L fallen durch einen engen Spalt und eine Linse o auf den Spiegel S, werden dort reflektiert und gelangen in das Fernrohr o', welches mit einer Okularskala versehen ist. Bei stromlosem Apparat erblickt man im Fernrohr eine scharfe Lichtlinie im Nullpunkt der Skala; werden aber die Windungen des Elektromagneten von einem Wechselstrom durchflossen, so beobachtet das Auge im Fernrohr die Lichtlinie zu einem mehr oder weniger breiten Band auseinandergezogen, dessen Ausdehnung an der Skala abgelesen werden kann. Die Breite des Bandes dient zur Beurteilung der Stromstärke.

Man könnte auch Gleichstrom durch den Elektromagneten hindurchsenden, und würde ebenfalls eine Ablenkung des Spiegels und damit der Lichtlinie erhalten. Trotzdem wird man zur Gleichstrommessung das optische Telephon nicht verwenden, da es an Empfindlichkeit weit hinter den meisten Galvanometern anderer Konstruktion zurücksteht.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen mißt das Instrument noch Wechselströme von 10^{-6} Am-

Digitized by Google

pères. Wählt man die Membran und das Eisenstück so, daß ihr Gewicht und ihre Elastizität eine Schwingung hervorrufen, die mit der Periode des Wechselstroms übereinstimmt, so werden die Ausschläge viel größer: ein so abgestimmtes Instrument läßt noch Ströme von 10^{-8} Ampères messen. Hierbei ist aber zu beachten, daß das optische Telephon mit abgestimmter Membran nicht genau den Wechselstrom zu messen gestattet, denn es werden die Schwingungen der Membran nur einer Sinusschwingung des Stromes entsprechen; da aber der letztere in den seltensten Fällen nur aus einer einzigen Schwingung bestehen wird, so werden alle andern Komponenten des Stromes nicht mitgemessen, sie bleiben ohne Einfluß auf die Angaben des Instruments.

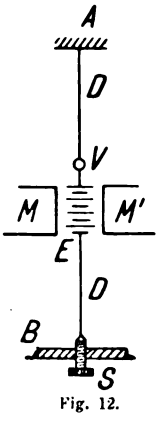


Fig. 12.

Von Rubens ist ein empfindlicher Apparat, das sogenannte Vibrationsgalvanometer konstruiert worden, welches sich in weiten Grenzen auf die Periode des Wechselstroms, der gemessen werden soll, abstimmen läßt. Rubens benützt nicht wie dies Wien getan hat, die Transversalschwingungen einer Feder, sondern die Torsionsschwingungen eines Drahtes zur Erzeugung der Bewegung. Ein Draht D (Fig. 12) ist zwischen den Punkten A und B eines kräftigen Stativs ausgespannt und kann durch eine Schraube S mehr oder weniger straff angezogen werden. Der Draht trägt in seiner Mitte einen kleinen Spiegel V, und eine Anzahl leichter Eisenstäbchen E. Diese letzteren befinden sich zwischen den Polen eines Elektromagneten $M\,M'$, welcher von dem zu messenden Wechselstrom durchflossen wird. Die Eisenstäbchen geraten unter der Wirkung der wechselnden Magnetisierung in Schwingungen um den Draht D als Achse und der Spiegel V nimmt an diesen Bewegungen teil. Die übrige Handhabung und Wirkung des Vibrationsgalvanometers stimmt mit dem vorhin geschilderten optischen Telephon überein.

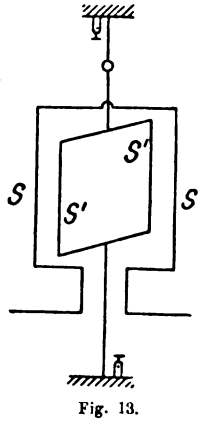


Fig. 13.

Eine weitere Klasse von Galvanometern ist von uns oben als Elektrodynamometer bezeichnet worden. Bei diesen Instrumenten wird der Strom ähnlich wie bei einer Tangentenboussole oder bei einem Multiplikator durch eine feste Spule, oder auch einen einzelnen Drahtring hindurchgeschickt, und sodann noch durch eine zweite Spule, welche innerhalb der festen drehbar angeordnet ist, so daß die Axe der drehbaren Spule in die Ebene der festen fällt (Fig. 13).

Die beiden Spulen $S\,S'$ werden senkrecht zu einander aufgestellt; fließt dann durch sie ein Strom, so findet eine elektrodynamische Wirkung der beiden Stromkreise auf einander statt: es sucht die feste Spule die bewegliche in ihre eigene Ebene hereinzuziehen, und zwar so, daß die Ströme in beiden Spulen parallel und gleichsinnig verlaufen.

Befestigt man an der beweglichen Spule einen Zeiger, der über einer Skala spielt, so läßt sich die letztere zum unmittelbaren Ablesen der Stromstärke des durchfließenden Stromes eichen. An Stelle des Zeigers läßt sich natürlich auch Spiegelablesung einrichten. Hierbei wird die bewegliche Spule durch eine Richtkraft in ihrer Ruhelage gehalten, in welcher die beiden Spulenebenen aufeinander senkrecht stehen. Diese Richtkraft und die elektrodynamische Wirkung der Ströme halten sich dann in einer bestimmten Stellung das Gleichgewicht, so daß diese Stellung, welche der Zeiger oder der Spiegel angibt, als Maß für die Stromstärke dienen kann. Welcher Art hierbei die Richtkraft der beweglichen Spule ist, ist an sich gleichgültig und nur von Einfluß auf die Teilung oder die Eichung, welche das Instrument bekommen soll.

Zwei solche Spulen, welche von Strömen durchflossen werden, üben auf einander elektrodynamische Wirkungen aus, die dem Produkt der beiden Ströme proportional sind; ist also J und J' die Stromstärke in je einer Spule, so ist ihre elektrodynamische Wirkung auf einander proportional $J\,J'$; fließt, wie wir oben angenommen haben, derselbe Strom durch beide Spulen nacheinander, so ist beidemal die Stromstärke J, die Wirkung der Spulen aufeinander also proportional J^2. Demnach sind die Ausschläge des Dynamometers, das wir oben beschrieben haben, proportional dem Quadrat der Stärke des zu messenden Stromes.

Hierauf beruht eine der wichtigsten Anwendungen des Elektrodynamometers. Wenn man durch eines der oben beschriebenen Galvanometer einen Wechselstrom sendet, so bleibt er auf die Nadel oder die Drehspule ohne Einfluß: denn einem Impuls, den die Nadel des Galvanometers in einem bestimmten Moment empfängt, und der eine gewisse Richtung besitzt, folgt im nächsten Moment ein umgekehrt gerichteter Impuls und macht ihn rückgängig.

Die aufeinander folgenden Phasen eines Wechselstromes bringen daher ein Galvanometer nicht zum Ausschlag. Anders ausgedrückt, läßt sich die Stärke eines Wechselstromes mit dem gewöhnlichen Galvanometer nicht messen, weil die Summe der Stromwirkung null ist, denn einem bestimmten Strom folgt sofort derselbe Strom mit negativem Vorzeichen und da die Ausschläge des Galvanometers der Stromstärke proportional sind, so heben sie sich auf. (Hiervon sind solche Galvanometer ausgenommen, welche genügend rasch einer Aenderung der Stromrichtung folgen können, wie z. B. die Schwingungsapparate).

Beim Elektrodynamometer sind aber die Ausschläge dem Quadrat der Stromstärke proportional und da sowohl die positiven wie die negativen Anteile eines Wechselstroms ein positives Quadrat haben, so wirken auch beide Anteile in gleichem Sinne auf das Instrument ein, erzeugen also einen gleichen Ausschlag für jede

Digitized by Google

Phase, mit dem dann die Messung sich ausführen läßt. Es stehen uns also im Elektrodynamometer Instrumente zur Verfügung, mit denen, ähnlich wie mit einzelnen oben genannten Apparaten, Wechselströme gemessen werden können.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Apparate und Instrumente.

Brillen-Meßapparat

von Stegmann & Seeger, Rathenow.

Der in Fig. 14 abgebildete neue Brillenmesser verdient infolge seiner vielseitigen Verwendbarkeit besondere Beachtung. Seine Konstruktion ist aus der Abbildung ohne weiteres ersichtlich. Die große Skala ist aus elastischem Stahl hergestellt, vernickelt, und die Teilung eingraviert, und zwar auf der einen Hälfte in Millimeter, auf der anderen in Zoll. Beim

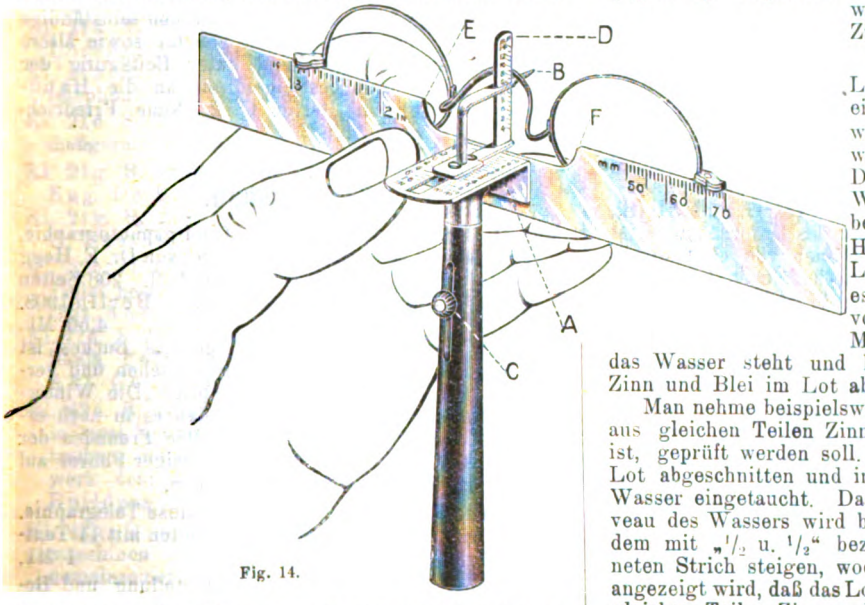


Fig. 14.

Nachmessen einer Fassung muß man zunächst darauf achten, daß dieselbe richtig gebogen und gut gerichtet ist; dann nimmt man den Brillenmesser in die rechte Hand, legt die zu messende Fassung so auf die Skala, daß die Backen derselben wie in der Figur auf dem oberen Rand aufliegen, und hält sie dann mit der linken Hand fest. Um nun z. B. die Kröpfung des Stegs zu ermitteln, schiebt man den Handgriff des Apparates nach außen, bis die Vertikalskala *D* den Steg innen in der Mitte berührt; dann kann man an der rechten Seite der Skala *A* die Kröpfung in Millimeter und an der linken Seite in Zoll ablesen. Will man die Höhe des Steges feststellen, so schiebt man den Knopf *C* soweit nach oben, bis der Zeiger *B* den Steg an der unteren Kante in der Mitte berührt und liest dann an der rechten Seite der Vertikalskala *D* die Höhe in Millimeter, an der linken Seite in Zoll ab. Will man die Pupillendistanz feststellen, so hält man das Instrument in derselben Stellung, wie durch die Abbildung gezeigt, nur mit dem Unterschied, daß man die Backe des linken Augenrandes bis zum Punkt *E* bringt und zwar so, daß der innere Rand des Augenrandes bei Punkt *E* ruht. Dann ist es nicht schwer, die Pupillendistanz an der rechten Skala in Millimeter abzulesen; die Pupillendistanz des Patienten mißt man in der gleichen Weise. Sämtliche Metallteile des handlichen Apparates sind vernickelt.

Einfache Vorrichtung zur Prüfung von Lot.

Der Amerikaner F. C. Kuemmel hat eine einfache Vorrichtung entworfen, mittels deren man den Gehalt von Zinn und Blei in dem im Handel vorkommenden Lot in Stangenform feststellen kann. Die Neuheit scheint praktisch zu sein.

Der Apparat, welcher in Fig. 15 abgebildet ist, besteht aus einem Zinn- oder Kupferbehälter *A*, welcher am oberen Ende offen ist und dessen Kanten verlötet sind. An der Seite dieses Behälters ist ein Rohr *B* angelötet, in welches ein Glasrohr, ähnlich wie bei einem Wasserstandsanzeiger, eingesetzt ist. Das obere Ende dieses Glasrohres ist ebenfalls offen wie der Behälter *A*. Das Ganze wird an den Oesen mittels Schrauben an der Wand *D* befestigt.

An der Vorderseite des Behälters sind Striche mit den Bezeichnungen „Wasser“, „Blei“, „Zinn“, „$^1/_2$ u. $^1/_2$“ angebracht. Diese dienen, wie gezeigt werden wird, zum Anzeigen der Zusammensetzung des Lotes.

Zur Prüfung eines Stückes Lot, welches Stangenform oder eine andere Form besitzen darf, wird ein Stück abgeschnitten, welches genau $^1/_2$ kg wiegt. Der Behälter wird dann mit Wasser bis zu dem mit „Wasser“ bezeichneten Strich gefüllt. Hierauf befestigt man das Stück Lot an einem Faden und taucht es in das Wasser ein, so daß es vollständig damit bedeckt ist. Man beobachtet nun, wie hoch das Wasser steht und kann sofort den Gehalt an Zinn und Blei im Lot ablesen.

Man nehme beispielsweise an, daß ein Lot, welches aus gleichen Teilen Zinn und Blei zusammengesetzt ist, geprüft werden soll. Es wird nun genau $^1/_2$ kg Lot abgeschnitten und in das Wasser eingetaucht. Das Niveau des Wassers wird bis zu dem mit „$^1/_2$ u. $^1/_2$“ bezeichneten Strich steigen, wodurch angezeigt wird, daß das Lot aus gleichen Teilen Zinn und Blei zusammengesetzt ist. Wenn man es wünscht, können selbstverständlich an der Vorderseite des Behälters noch weitere Zeichen betreffend den Gehalt von Zinn und Blei angebracht werden. Die Vorrichtung basiert darauf, daß die spezifischen Gewichte des Zinn und Blei sehr verschieden sind, so daß bei wechselndem Gehalt der beiden Metalle im Lot die Menge des verdrängten Wassers beim Einhängen in den Behälter sehr differiert und infolgedessen aus der Differenz der Gehalt an beiden Metallen festgestellt werden kann. Erforderlichenfalls könnte auch eine Normalform, welche genau 1 kg gegossenes Lot faßt, hergestellt und benutzt werden; in diesem Falle wäre man des Abwiegens überhoben.

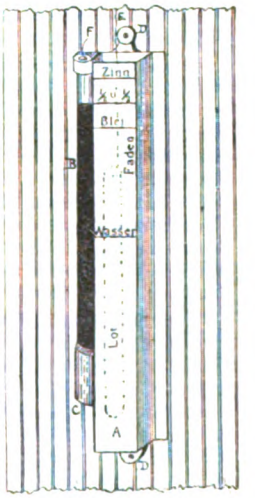


Fig. 15.

Wenn diese Vorrichtung auch nicht anwendbar ist, wenn ganz genaue Resultate verlangt werden, so genügt dieselbe doch zur schnellen Prüfung des Lotes für Handels- und Werkstatts-Zwecke.

J. P.

Digitized by Google

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Auszeichnung: Die Inhaber der Wetzlarer optischen Werke M. Hensoldt & Söhne, G. m. b. H., Wetzlar, Waldemar und Carl Hensoldt, erhielten vom König von Württemberg den Hoflieferanten-Titel.

Neue Firmen: [Das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Coelia, Deutsche Kinematographen-Theaterbühnen und Effektbeleuchtungs-Apparate Gesellschaft m. b. H. (H), Dresden. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von Kinematographen- und Beleuchtungsapparaten, Einrichtung kompletter Kinematographentheater sowie Ausführung von elektrischen Licht- und Kraftanlagen. Das Stammkapital beträgt 25 000 Mk.; Geschäftsführer ist Elektrotechniker O. Chr. B. Oettmeyer. — Deutsche Lautophon-Gesellschaft Wendlandt & Co. (H), Vertrieb von Sprechapparaten in Chemnitz. — Deutsche Novophon-Werke G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist der Erwerb und Fortbetrieb des Markgrafendamm Nr. 28 bestehenden, bisher dem Fabrikanten Max Cunio gehörigen Fabrikgeschäfts und die gewerbliche Verwertung der von demselben angemeldeten oder ihm erteilten Patente und sonstigen Schutzrechte von Sprechapparaten und deren Bestandteile. Das Stammkapital beträgt 75 000 Mk.; Geschäftsführer ist Max Cunio. — Fürstenberger Telephonfabrik, G. m. b. H. (H), Fürstenberg i. M. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von elektrotechnischen Bedarfsartikeln und mechanischen Apparaten, insbesondere der Fortbetrieb des in Berlin und Fürstenberg unter der Firma Voigt & Kleidt bei Bestand gewesenen Fabrikgeschäfts. Das Stammkapital beträgt 80 000 Mk.; Geschäftsführer ist Richard Beyer zu Ravensbrück bei Fürstenberg. — Curt Georges, Ingenieur, Elektrotechnisches Bureau und Installationsgeschäft (H), Mühlhausen i. Th. — Haas & Co. (H), Handel mit optischen Artikeln. Wien VIII, Albertgasse 4. — Isidor Rosenbaum (H), Fabrik elektrischer Batterien, Schöneberg-Berlin, Münchenerstr. 9.

Konkurse: Berner & Clausnitzer, Mechanische Werkstatt, Nürnberg; Anmeldefrist bis 20. Januar. — Installateur Gustav Fröhlich, Reinickendorf-Berlin; Anmeldefrist bis 8. Januar. — Elektrotechniker und Mechaniker Rudolf Garternicht, Darmstadt; Anmeldefrist bis 9 Januar. — Friedrich Goldschmidt, Besitzer eines Kinematographentheaters, Pforzheim; Anmeldefrist bis 2. Januar. — Installateur Karl Maier, Sinsheim; Anmeldefrist bis 31. Dezember 1908. — Mechaniker Otto Spindler, Schwäbisch Gmünd; Anmeldefrist bis 1. Januar.

Geschäftsveränderungen: Die Firma Carl Behnert, Aschersleben, lautet jetzt „Carl Behnert Nachf. L. Schalm"; Inhaberin Louise Schalm. — Die Firma Carl & Co., Cöln, ist in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden; Geschäftsführer sind Theodor Carl und Walter Hartung. — Die Firma Franz R. Kirchner in Ilversgehofen ist ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Arthur Weisbach übergegangen und lautet jetzt „Franz R. Kirchner Nachf. Arthur Weisbach". — Die Firma Krille & Söhne in Schwerin ist in den Besitz von Paul Krille übergegangen und lautet jetzt „Krille & Söhne, Inhaber Paul Krille, Hofoptiker". — Die Firma Wilhelm Schmidt, Gießen, ist ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Carl Schunck übergegangen, der unverändert firmiert.

Erloschen: Magdeburger Privat Telefon, Gesellschaft m. beschr. Haftung.

Gestorben: Dr. Sigmund Ritter von Merz, früher Mitinhaber der berühmten optischen Werkstatt von Utzschneider & Fraunhofer in München, im 85. Lebensjahr. — Mechaniker Adolf Kisch-Schweizer in Freiburg i. B. im 70. Lebensjahr.

Direktorenwechsel bei der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin. Nachdem im Juni der Gründer der Gesellschaft, Baurat Genest, aus der Gesellschaft ausgetreten ist, ist ihm Direktor Rauch gefolgt, und am 1. Januar wird der langjährige Leiter des Berliner Installationsgeschäfts, von Danwitz, seine Stellung verlassen. Der Rücktritt der alten Direktion dürfte — so schreibt die B. Z. am. M. — als Vorbereitung des Uebergangs der Firma in die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, anzusehen sein.

Buchführungskurse. Die von der Handwerkskammer zu Berlin veranstalteten bisherigen Buchführungskurse erfreuen sich einer so zahlreichen Beteiligung, daß die Kammer anfangs Januar weitere solcher Kurse eröffnen wird. Der Lehrplan umfaßt die einfache Buchführung mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Handwerks. Die Gebühr beträgt 3 M. Zugelassen werden selbständige Handwerker, deren Frauen und Töchter sowie ältere Gehilfen. Anmeldungen sind unter Beifügung der Gebühr (porto- und bestellgeldfrei) an die Handwerkskammer zu Berlin C. 2, Neue Friedrichstraße 47, I, zu richten.

Bücherschau.

Mazell, Dr. A., Künstlerische Gebirgsphotographie. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. E. Hegg und C. Stürenburg. II. erweiterte Aufl. 208 Seiten mit 16 Tondrucktafeln und 10 Skizzen. Berlin 1908. 4,50 Mk.

Die vorliegende neue Auflage des Buches ist vom Verfasser in allen Teilen durchgesehen und verbessert, sowie um ein neues Kapitel „Die Winterlandschaft" erweitert worden, so daß es in noch erhöhtem Grade berufen erscheint, allen Freunden der Gebirgsphotographie als ein zuverlässiger Führer auf diesem schwierigen Gebiete zu dienen.

Eichhorn, Dr. G., Die moderne drahtlose Telegraphie. Ein Demonstrations-Vortrag. 27 Seiten mit 11 Textabbildungen. Zürich 1908. 1 Mk.

Bohmeyer, C., Anleitung zur Aufstellung und Behandlung elektrischer Uhren. VII. vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. 130 Seiten mit 71 Textfiguren. Bautzen 1908. 3 Mk.

In einer für Uhrmacher, Mechaniker und für alle, welche sich mit elektrischen Uhren-Anlagen befassen, leicht verständlichen Darstellung beschreibt Verfasser, der selbst Fabrikant elektrischer Uhren ist, die Technik der elektrischen Uhren nach dem gegenwärtigen Stand. Ausführlicher als in den früheren Auflagen sind die Normal- und Nebenuhren, elektrischen Signal- und Wächterkontrolluhren behandelt worden, sowie die Uhren mit elektrischem Aufzug ganz neu aufgenommen worden.

Norden, Dr. K., Elektrolytische Zähler. 166 Seiten mit 150 Textabbildungen. Halle a. S. 1908. 9 Mk.

Molltor, Leitfaden zur Einrichtung einfacher Feuertelegraphen-Anlagen in Ortschaften, Klein- und Mittelstädten. Im Auftrag des Provinzial-Verbandes der Feuerwehren Schlesiens. 98 Seiten mit 60 Textabbildungen. Leipzig 19. 8. 2 Mk.

Messerschmitt, Prof. Dr. Joh. Bapt., Die Schwerebestimmung an der Erdoberfläche. 158 Seiten mit 25 Textabbildungen. Braunschweig 1908. 5 Mk.

Eder, Hofrat Dr. J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1908. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben. XXII. Jahrgang. 751 Seiten mit 311 Textabbildungen und 30 Kunstbeilagen. Halle 1908. 8 Mk.

Digitized by Google

Patentliste.

Vom 14. bis 28. Dezember 1908.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. A. 16326. Ticker z Nachweis ungedämpfter elektromagn Schwingungen S. Arndt, Braunschweig.

Kl. 21a. E. 13448. Im Ohr zu tragender Fernsprechhörer. K. E. Ericsson, Saltsjö-Storängen.

Kl 21a. F. 23134. Anzeigevorrichtung f. Zeichenübertragung mittels elektromagn. Wellen. R. A. Fessenden, Washington.

Kl. 21a. F. 23136. Wellenindikator f. Zeichenübertragung mittels elektromagn. Wellen R A. Fessenden, Washington.

Kl. 21a. F. 24934. Wellenindikator f. drahtl. Telegraphie. R. A. Fessenden, Brant Rock (V. St. A.).

Kl. 21a. G. 24783. Vorricht. z. Fernübertragung von Photographien u. Zeichnungen in Halbtönen mittels drahtl. Telegraphie. G J. de Guillen Garcia, Barcelona.

Kl 21a L 26849. Photogr. Schreibempfänger C. Lorenz, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a R. 26888 Sender für elektrische Wellentelephonie. E. Ruhmer, Berlin.

Kl. 21e. S. 26323. Schwingungskörper f. Resonanzmeßgeräte. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl 21g. B. 45841. Polarisiertes elektromagn. Relais. Eug. De Bremaecker, Brüssel.

Kl. 21g. R. 25816. Regelbarer elektr. Kondensator. G. Reuthe, Charlottenburg.

Kl. 42c. O. 5794. Dosenlibelle mit aus getrennten Teilen bestehendem Flüssigkeitsbehälter u. Deckglas. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau.

Kl. 42d. F. 23557. Meßinstrument mit verschiebbarer Skala. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42e. B. 47308. Ventuimesser, bei welchem die in zwei Zylindern befindl. Schwimmer e. Welle antreiben, die vermittels e. Daumenscheibe das Zählwerk dem Durchfluß entsprechend antreibt. The Builders Iron Foundry, Providence (V. St. A.).

Kl. 42g. D. 19009. Schalldose f. pneumat. Sprechmaschinen mit Durchlaßventil u. Nadelhalter an gemeinsamer Schwingungsachse. Deutsche Grammophon-Akt.-Ges. in Berlin.

Kl. 42g. D. 19010. Schalldose mit ringförmigem Durchlaßventil für die Luft- oder Gaswellen pneumat. Sprechmaschinen. Deutsche Grammophon-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. E. 13222. Sprechmaschinenschalldose, deren Rückwand aus Metallringen u. aus Ringen, die den Schall nicht leiten, zusammengesetzt ist. Excelsiorwerk Fabrik für Feinmechanik m. b. H., Cöln-Nippes.

Kl. 42g. E. 13847. Schallverstärkungseinrichtung für Plattensprechmaschinen, deren Gehäuse einen den Schalltrichter ersetzenden Schallraum bildet; Zus. z. Pat. 198915. Eufon-Akt.-Ges., Budapest.

Kl 42h. H 43338. Spiegelkondensor f. Ultramikroskope, bei dem e. Sammellinse abwechselnd mit der Dunkelfeldblende vor den Spiegelkondensor geschaltet wird. O. Heimstädt, Wien.

Kl. 42h. L. 25644. Linsenhalter für Augengläser mit einem am Umfange der Linse anliegenden Bogen. L. Th. Loudon, Williamson.

Kl. 42h L. 26504. Justiervorrichtung an binokularen Prismenfernrohren. Fa. E. Leitz, Wetzlar.

Kl. 42i. C. 15743. Psychrometer, dessen trockenes u. feuchtes Thermometer mit elektr. Anzeigevorricht. verbunden sind. St.W. Cramer, Charlotte (V. St A.).

Kl. 42l. B. 48451. Registrierapparat f. gasvolumetr. Messungen vermittels der Bewegung e. Wand eines Hohlraumes. E. K. H. Borchers, Friedenau.

Kl. 42l. V. 7311. Luftpumpe mit Schöpftrommel und hohler, als Luftauslaß dienender Achse. O. Vobian, Bischofswerda i. S.

Kl. 42o. F. 23697. Vorricht. z. Anzeigen u. Aufzeichnen der Geschwindigkeit v. Fahrzeugen u. dergl., bei welcher der Druck e. durch e. v. Fahrzeug angetriebene Pumpvorrichtung in Umlauf gesetzten Flüssigkeit od. e. Gases zur Bestimmung der Geschwindigkeit benutzt wird. R Fiebig u Ig. Timar, Berlin.

Kl. 42o. H. 41856. Einrichtung z. Uebertragen von Resonanzschwingungen auf Registrierapparate oder Relais mittels überspringender Funken. Hartmann & Braun, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 42o. R. 24324. Geschwindigkeitsmesser f. Fahrzeuge mit Vorrichtung z Hervorbringung v. Zeitaufdrucken. G. Rosenmüller, Dresden.

Kl. 43b. Sch. 29660. Selbstverkäufer v. Postkarten, Ansichtskarten u. ähnl. Waren. J. G. Schiödte, Kopenhagen.

Kl. 74a. T. 12742. Elektr. Sicherheitsvorricht. gegen Einbruchsdiebstahl. B. Trautmann, Dresden.

Kl. 74b. V. 7278. Vorrichtung z. Meldung des Warmlaufens v. Lagern. M. Volkmer, Gleiwitz.

Kl. 74c. F. 24519. Tragbare Einrichtung zur Fernübermittelung von Zeichen. K. Friedlaender, Berlin.

Kl. 74c. S. 25425. Mit Ruhestrom betriebene Signalanlage, insbesondere für Feuer- und Polizeimelder. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 74c. T. 13323. Signaleinrichtung f. zwei Stromkreise zwischen Geber u. Empfänger. Telegraphen-Werkstätte von G. Hasler, Bern.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a 358719 Konzertmikrophon. Deutsche Mutoskop- u. Biograph G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21e. 358722. Vorricht. z Erzielung ruhiger Einstellungen bei Meß- und Anzeige-Instrumenten. Hartmann & Braun Akt.-Ges, Frankfurt a. M.

Kl 21e. 358235. Wattmeter. K. Heinr. Rosenauer, Frankfurt a. M.

Kl. 21e. 358762. Meßeinrichtung z. Messung v. Fernspannungen. R. O. Heinrich, Berlin.

Kl. 21f. 358059. Elektr. Taschenlampe mit doppellinsigem Lichtkondensator vor der Glühbirne. Ad. Sebulke, Brieg.

Kl. 21g. 358440. Verschluß-Vorricht. f. Strom-Unterbrecher mit rotierendem Quecksilberspiegel. Reiniger, Gebbert & Schall, A.-G., Erlangen.

Kl. 21g 359373 Reguliervorrichtung f. Röntgenröhren. Fa. C. H. F. Müller, Hamburg.

Kl. 30a. 359320. Vorrichtung zur Prüfung des Gedächtnisses. R. Schulze, Leipzig.

Kl. 30f. 359438. Elektrisieraparat, v. dessen Handgriffen einer mit dem Dämpfer des Elektromagneten verschiebbar gelagert ist. „Minerva" Schauer & Böhm, Leipzig.

Kl. 42a. 358259. Stangenzirkel Friedr. Stauder, Frankfurt a. M.

Kl. 42c. 358570. Libellen-Justiervorrichtung f. geodät. u. astronom. Instrumente. Ed. Sprenger, Berlin.

Kl. 42c. 358937. Dosenlibelle aus e einzigen Glaskörper bestehend, mit nach außen geschliffener Grundplatte G. Ehrhardt, Schmiedefeld.

Kl 42c. 359232. Gehäuse f. Kompasse mit Flüssigkeitsdämpfung. Accumulatoren-Fabrik A.-G., Berlin.

Kl 42d. 358704. Antriebsvorricht f. selbstregistrierende Apparate mit Zeitmarkierung, insbesondere f. Blutdruckschreiber. E. Zimmermann, Leipzig.

Kl. 42g. 358507. Horizontal türangelig gelagerter Nadelhalter für Sprechmaschinen zur Aufnahme u. Wiedergabe v. Lauten mit zwei gleichartigen Membranen unter gemeinsamem Schallraum (Gehäuse). Gustav Hch. Müller, Hamburg.

Digitized by Google

Kl. 42g. 358525. Horizontal türangelig gelagerter Nadelhalter für Sprechmaschinen zur Aufnahme u. Wiedergabe v. Lauten, mit zwei gleich großen Membranen an der Seite u. dazwischen e kleinere Membrane angeordnet, unter gemeinsamem Schallraum. Gustav Hch. Müller, Hamburg.

Kl. 42g. 358558. Horizontal türangelig gelagerter Nadelhalter für Sprechmaschinen zur Aufnahme u. Wiedergabe von Lauten, mit zwei gleichen Membranen an der Seite u. e. größere Membrane in der Mitte angeordnet, unter gemeinsamem Schallraum. Gustav Hch. Müller, Hamburg.

Kl. 42g. 358559. Horizontal türangelig gelagerter Nadelhalter für Sprechmaschinen zur Aufnahme u. Wiedergabe v. Lauten mit zwei ungleichartigen Membranen unter gemeinsamem Schallraum. Gustav Hch Müller, Hamburg.

Kl. 42g 358560. Horizontal türangelig gelagerter Nadelhalter für Sprechmaschinen zur Aufnahme u. Wiedergabe v. Lauten mit drei Membranen gleicher Größe unter gemeinsamem Schallraum. Gustav Hch Müller, Hamburg.

Kl. 42g. 359986 Starkton-Schalldose mit die feinen Lochungen d Luftkammerbodens durch entsprechend vorstehende Erhöhungen abdeckender, durchbrochener Ventilplatte Vereinigte Deutsche Sprechmaschinen-Industrie, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42h. 358169. Galileisches Doppelfernrohr mit Einzeleinstellung für jedes Okular, feststellbaren, mit den Körpern aus e Stück bestehenden Scharnierarmen und auf der Okularseite angeordnetem Kompaß mit Augenabstands-Skala. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 358170. Galileisches Doppelfernrohr mit Einzeleinstellung der Okulare, mit den Körpern aus e Stück bestehenden Scharnierarmen u. v. der Okularseite zu betätigender, unter der oberen Brücke angeordneter Feststellvorrichtung nebst Augenabstands-Skala. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 358174. Doppelfernrohr mit von der Okularseite zu betätigender, unter den oberen Scharnierarmen angeordneter Feststellvorrichtung u. Kompaß auf der Feststellschraube. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie. Rathenow.

Kl 42h 358207. Prismenstereoskop mit Irisblende zwecks Verkleinerung des Gesichtsfeldes Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 358208. Prismenstereoskop mit Revolverblende zwecks Verkleinerung des Gesichtsfeldes. Emil Busch, A.-G. Opt Industrie, Rathenow.

Kl 42h. 358251. Bifokalglas mit aufgeschmolzenem Naheteil aus Glas v. hoher Brechung u. geringer Zerstreuung (Barytglas). Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie. Rathenow.

Kl. 42h. 358262. Visierinstrument mit beliebig neigbarem Einblickrohr u. vor den Prismen liegender Visiermarke. Emil Busch, Akt.-Ges Optische Industrie, Rathenow.

Kl 42h. 358270. Visierinstrument mit beliebig neigbarem Einblickrohr u vor dem ersten drehb Prisma liegender Visiermarke. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h 358294. Fernrohrähnl Beobachtungsinstrument mit vorgeschaltetem, aber getrennt v. demselben angeordnetem, zerstreuenden od sammelnden Linsensystem zwecks Vergrößerung des Gesichtsfeldes. Emil Busch, A.-G. Opt. Industrie. Rathenow.

Kl. 42h. 358308 Galileisches Doppelfernrohr m. einzeln einstellb Okularen, mit den Körpern aus e. Stück bestehenden Scharnierbrücken u. Kompaß auf der Oberseite der unteren Scharnierbrücke Emil Busch, Akt.-Ges Optische Industrie, Rathenow

Kl. 42h. 358533. Pincenez mit nach innen spiralförmig gedrehter Feder u nach oben breit zugehenden Stegen. P. Guthan, Semlin.

Kl. 42h. 359065. Zylinder-Pincenez, an dem das eine Ende des Augenrandes in die ausgebohrte Balkenkröpfung gelötet ist R. Schulz, Rathenow.

Kl 42h. 359176. Bildumkehrender wie auch bildunverändert lassender opt Körper. Louis & H Loewenstein, Berlin.

Kl. 42h. 359188. Teleobjektiv für Fernrohrzwecke mit chromat. unterkorrigiertem Positiv- und überkorrigiertem Negativglied. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 359194. Opernglaslupe mit umklappbaren, als Lorgnette dienenden Objektiv- u. Okularlinsen. Conrad Ammon, Fürth i. B.

Kl. 42h. 359546. Prismenstereoskop, dessen Prismen aus Glas v höherer Brechung als 1.54 bestehen. Emil Busch. A.-G Opt. Industrie, Rathenow.

Kl 42h 359736. Galileisches Doppelfernrohr mit Scharnierbewegung, an der oberen Brücke angeordneter Feststellung und Okularabstands-Skala auf der den Okularen zugewendeten Seite der Scharnierarme. Emil Busch, A.-G Opt Industrie, Rathenow.

Kl 42h. 359737. Galileisches Doppelfernrohr mit Scharnierbewegung. Feststellung an der oberen Brücke u. Okularabstands-Skala auf der den Okularen zugewendeten Seite der oberen Brücke. Emil Busch. Akt.-Ges Opt. Institut, Rathenow.

Kl 42h 359862. Brille, deren Nasensteg mit den Augengläsrändern durch Federn verbunden ist. E Renne, Rathenow.

Kl. 42i. 358571. Wärmemesser. Steinle & Hartung, Quedlinburg.

Kl. 42i. 359881. Malzdarrkontrollthermometer. Erh. Prell, München.

Kl. 42i. 360081. Glasplatten-Thermometer. Bahmann & Spindler, Stützerbach.

Kl 42l 358241. Hydrostatisches Meßinstrument. H. Coutzen, Aachen.

Kl. 42l 358293. Gärungssaccharimeter m verlängertem, hohlem Stopfen, der als Aufnahmegefäß der zu untersuchenden Flüssigkeit dient. Thüringische Glas-Instrumenten-Fabrik Alt, Eberhardt & Jäger, Akt.-Ges, Ilmenau.

Kl. 42l 359613. Aus zwei Führungstrommeln bestehende Registriervorrichtung für Rauchgasprüfer u. dgl. Joh. Weber & Co, Darmstadt.

Kl. 43a 359816. Elektr. Wächterkontrolluhr mit Fernkontakt für mehrere Kontrollstellen. Wilh Landmann, Aachen.

Kl 43a. 359965. Wächterkontrolluhr mit durch elektr. Fernkontakt auf rotierendes auswechselb Zifferblatt wirkendem Markierstift, welcher v. dem acht Tage gehenden Uhrwerk selbsttätig für jeden folgenden Tag eingestellt wird K. Kohler, Neustadt.

Kl. 57a. 358271. Selbsttätiger Fernauslöser f. photogr. Verschlüsse. J. F. Friedrichs, Gotha.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen.

F. W. Breithaupt & Sohn, Cassel. Illustr. Preisverzeichnis der astronomischen und geodätischen Instrumente, Abteilung B: Geodätische Instrumente. 143 Seiten.

Ed. Liesegang, Fabrik f. Projektionsapparate, Düsseldorf. Katalog No. 325: Serien-Verzeichnis des Leih-Instituts f. Lichtbilder, September 1908. 16 Seit.

Gustav Heyde, Mathematisch-mechanische Werkstatt, Dresden. Illustrierte Preisliste III: Präzisions-Optik (lichtstarke Objektive nach eigener Berechnung (Okulare, Planparallelgläser, Prismen und Lupen aller Arten usw.), Januar 1909. 22 Seiten

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Januar 1909. No. 2

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner

von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Berlin W. 35. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Eine neue Maschine zum Betriebe von Röntgenröhren.

Von Ingenieur Friedr. Janus, Erlangen.

Die Bezeichnung der Elektroden einer Röntgenröhre mit Anode und Kathode ergibt schon ohne weitere Erklärung, daß nur Strom ein und derselben Richtung durch sie fließen soll. Aber nicht nur, daß der elektrische Effekt verkehrter Richtung für die Röntgenwirkung verloren geht, bringt der verkehrte Strom recht unangenehme Erscheinungen mit sich; die Lebensdauer der Röntgenröhre wird wesentlich verkürzt, die Bildqualität verringert und das Verhalten der Röhre inkonstant. Durch verkehrten Strom wird die Antikathode der Röntgenröhre zur Kathode und in diesem Zustande das Platin, mit dem ihr schiefer Spiegel belegt ist, stark zerstäubt. Das fein zerteilte Platin bindet von dem noch in der allerdings hoch evakuierten Röhre befindlichen und durchaus erforderlichen Quantum Luft einen immer größer werdenden Teil (die Röhre wird härter!), den es aber bei andauerndem Stromdurchgang wieder in unregelmäßiger Weise abgibt, so daß die Röhre infolge ihres inkonstanten Verhaltens bald ganz unbrauchbar ist; er verkürzt also die Lebensdauer der Röhren. Durch verkehrten Strom wird auch die Bildschärfe stark beeinträchtigt, weil außer der regelrechten punktförmigen noch andere Ausgangsstellen für die Röntgenstrahlen entstehen (Schließungslicht der Glaswand!). Der verkehrte Strom kommt um so mehr zur Geltung, je weicher die Röhre und je stärker die Belastung ist. Es ist daher nur natürlich, daß jeder Röntgenologe bei einer Reihe so schwerwiegender Nachteile den verkehrten Strom fürchtet und ihn mit allen Mitteln zu verhindern sucht. Die zum Betriebe von Röntgenröhren allgemein angewendeten Röntgenapparate mit Induktor ergeben eine Stromart, welche in Fig. 16 dargestellt ist. Dieselbe kann als unsymmetrischer Wechselstrom angesprochen werden und das Röntgeninstrumentarium ist um so besser konstruiert, je weiter die Null-Linie nach unten verlegt ist, d. h. je kleiner die Stromimpulse negativer bezw. verkehrter Richtung werden. Tatsächlich ergeben Röntgenapparate moderner Bauart verschwindend kleine Spannungsimpulse verkehrter Richtung.

Entgegen dem Vorerwähnten benutze ich hier zuletzt das Wort „Spannungsimpuls" statt Stromimpuls; denn die Spannung ist — wie wir nicht

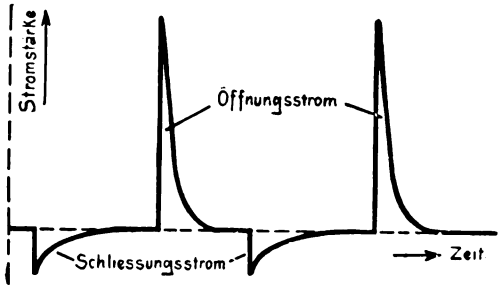


Fig. 16.

vergessen dürfen — das Ursächliche, der Strom die Wirkung, und beide Begriffe dürfen gerade bei der zur Betrachtung stehenden Materie nicht verwechselt werden. Röntgenröhren stellen Durchbruchswiderstände dar, welche sich völlig anders verhalten wie die Leitungswiderstände, z. B. ein Stück Metalldraht. Bei dem metallischen Widerstande ist, von einigen nebensächlichen Faktoren abgesehen, der Strom bezüglich seiner Stärke stets proportional der ihn verursachenden Spannung, gleichgiltig ob diese einen niedrigen oder hohen Wert hat; bei doppelter Spannung z. B. verdoppelt sich auch die Stromstärke. Sie folgt

Digitized by Google

also durchaus dem Grundgesetze der ganzen Elektrotechnik, dem Ohm'schen Gesetze

Stromstärke $i = \frac{\text{Spannung } e}{\text{Widerstand } w}$. Dagegen verhält sich ein Durchbruchswiderstand, wie z. B. eine Röntgenröhre, derart, daß bei relativ niedrigen Spannungswerten, wie etwa 10000, 20000 oder 30000 Volt, gar kein Strom zustande kommt. Die Röhre stellt unter diesen Verhältnissen einen Isolator dar, der das Fließen eines Stromes verhindert. Wird die Spannung erhöht, so bricht bei der sogenannten kritischen Spannung der eben erst unendliche Widerstand plötzlich zusammen, und nun entsteht ein Strom, dessen Stärke sich nach der Höhe der Spannung und dem Werte des niedergebrochenen Widerstandes normiert. Ist die kritische Spannung z. B. 60000 Volt und der Widerstand nach dem Durchbruch ca. 12000000 Ohm, so ergibt sich die Stromstärke zu 0,005 Ampère = 5 Milliampère. Hieraus ist zu entnehmen, daß bei dem Verfolgen der Spannungskurve sich nicht die

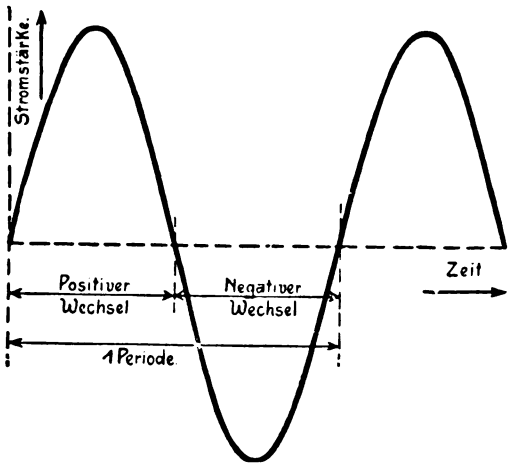


Fig. 17.

Form der Stromkurve identisch ergibt, sondern sehr abweichend von ersterer ist. Schließlich wird die genaue Betrachtung der Kurven noch wesentlich komplizierter dadurch, daß unter dem Einfluß magnetischer und kondensatorischer Eigenschaften des Stromkreises die Stromkurve gegen die Spannungskurve eine zeitliche Verschiebung erfährt, die man allgemein unter der Bezeichnung „Phasenverschiebung" kennt. Von dieser Phasenverschiebung sei bei den vorliegenden Betrachtungen abgesehen, weil sie einmal im Röntgenbetriebe noch nicht genügend erforscht wurde und andererseits auch die Sachlage wesentlich komplizierter macht.

Bei langsamen Unterbrechungen, d. h. bei genügend großem zeitlichen Abstande der Spannungsimpulse voneinander und nicht zu großen Spannungswerten verkehrter Richtung bleiben die verkehrten Spannungsimpulse völlig wirkungslos, weil der Röhrenwiderstand inzwischen (seit dem vorhergehenden Impuls korrekter Richtung) wieder unendlich groß geworden ist und die kleine Schließungsspannung nicht zum Durchbruch ausreicht. Ein Stromstoß verkehrter Richtung kommt also nicht zustande. Bei den in neuerer Zeit allgemein sich einführenden Momentaufnahmen mit sehr hohen Energiemengen und sehr gesteigerten Unterbrechungszahlen gibt selbst der beste Röntgenapparat mit Induktor so starke Schließungsstromimpulse, daß man ohne Ventilröhren vor der Röntgenröhre nicht mehr auskommt. Abgesehen von dem Standhalten der Röntgenröhren wird dem weiteren Steigen der Röntgenenergie ein Halt dadurch geboten, daß auch die Ventilröhren nicht mehr ausreichend wirken.

Man sollte meinen, daß diesen Schwierigkeiten sofort begegnet sei durch Anwendung der Gleichströme, welche Influenzmaschinen geben. Aber einmal sind die Effekte, die diese Maschinen — wenn man von einzelnen, außergewöhnlich kostspieligen Riesen-Influenzmaschinen absieht — herzugeben imstande sind, für Momentaufnahmen völlig unzureichend, andererseits ist ihre Betriebssicherheit nicht genügend, und schließlich beanspruchen sie eine sehr sorgfältige Pflege; sie scheiden deshalb für den Röntgenbetrieb aus.

Auch sind bei reinem Gleichstrombetrieb

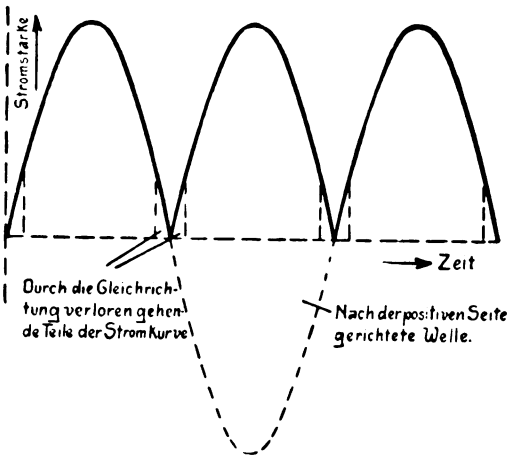


Fig. 18.

größere Schwierigkeiten zu erwarten aus dem Umstande, daß unsere atmosphärische Luft von ca. 2000 Volt Spannung ab für den elektrischen Strom leitend wird und die genügend gute Isolierung einer Gleichstromanlage von zu Momentaufnahmen ausreichend großer Energie unmöglich erscheinen läßt.

Zum Erzeugen von Stromimpulsen nur einer Richtung kennt man nun in der elektrischen Meßtechnik schon seit langer Zeit mechanische Gleichrichter, sogen. Secohmmeter. Dieselben richten Wechselströme derart gleich, daß die negativen Wellen in die positive Richtung gedreht werden. (Fig. 17 und 18.)

Zum Betriebe solcher Secohmmeter verwendet man sogenannte Synchronmotoren, welche sich mit jedem Wechselstromcyklus um genau einen halben oder ganzen Umfang drehen (je nachdem sie 4- oder 2polig gebaut sind). Mit der Welle ist eine Kontaktvorrichtung verbunden, welche die negative Wechselstromwelle in dem Moment des Durchgangs durch Null in die positive Richtung umschaltet. Oder man denke sich zum besseren Verständnis einen jedem Arzte geläufigen Stromwender gleichlaufend mit dem Wechselstrom hin und her geschaltet, so daß in dem Moment,

Digitized by Google

in welchem der Strom seine Richtung wechselt, der Stromschalter umgeschaltet wird und durch Umkehren des sodann verkehrt laufenden Stromes in dem hinter dem Stromwender gelegenen Leitungsteil der Strom wieder die gleiche zuvor innegehabte Richtung beibehält. Koch war meines Wissens der erste, welcher dieses Prinzip auf das Röntgengebiet übertrug.*) Der Apparat von Koch hat sich aber aus mir nicht bekannten Gründen in die Praxis nicht allgemein eingeführt.

In weit größeren Dimensionen und sehr guter konstruktiver Durchführung hat die Firma Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., wesentlich durch Anregungen des Herrn Dr. Franz Groedel in Bad Nauheim unterstützt, eine Einrichtung hergestellt, welche auf dem gleichen Prinzip beruht. Dieselbe besteht aus einer Umformer-Maschine, welche den Gleichstrom des Stadt-Verteilungsnetzes in

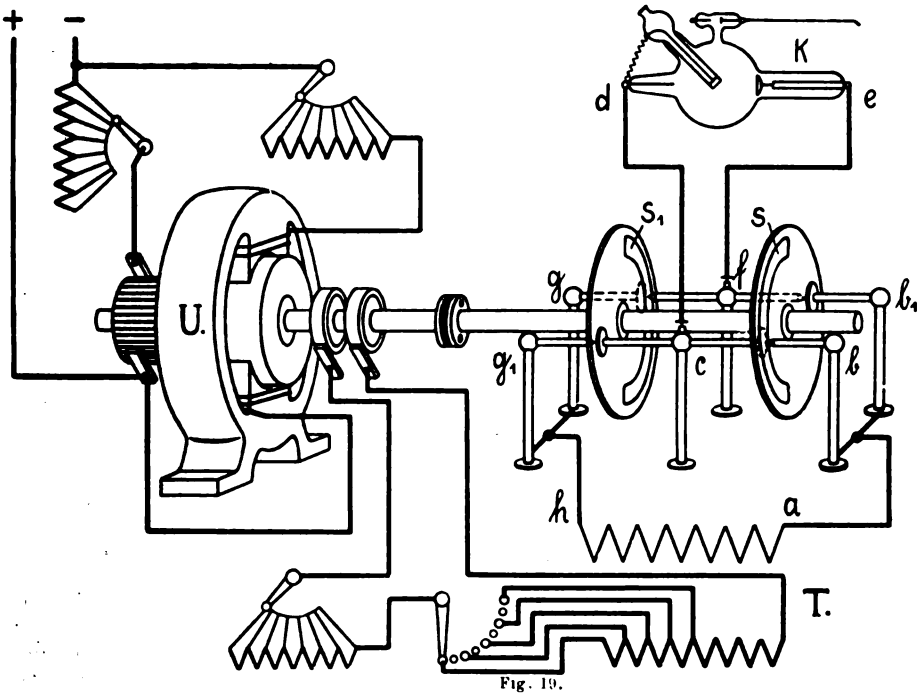


Fig. 19.

Wechselstrom umformt und einem Transformator, welcher diesen Wechselstrom niedriger Spannung in solchen sehr hoher Spannung verwandelt. Mittels eines auf der verlängerten Welle des Umformers sitzenden Gleichrichters wird dieser hochgespannte Wechselstrom in pulsierenden Gleichstrom umgeformt. Zur Dosierung des Stromes und zum Schalten dient ein besonderes fahrbares Tischchen.

Das Leitungsschema des „Ideal-Maschine" genannten Apparates ist in Fig. 19 dargestellt. Die links oben mit + und − bezeichneten Leitungen sind die Stromzuführungen. Der Umformer *U* oder Konverter trägt auf seiner Ankerwelle einerseits einen Kollektor, welcher Gleichstrom empfängt, andererseits 2 Schleifringe, welche mit 2 diametral gegenüber liegenden Punkten der Ankerwicklung verbunden sind und von denen man einphasigen Wechselstrom abnehmen kann. Solche Maschinen kleinerer Ausführung sind in der Elektromedizin unter dem Namen „Sinusoidal-Transformer" bekannt und werden zur sinusoidalen Faradisation, z. B. bei den Vierzellenbädern, benutzt. Die in der Minusleitung im Leitungsschema eingefügten Regulierwiderstände sind in praxi zu einem einzigen sogenannten Anlasser vereinigt. Derselbe dient dazu, den Umformer langsam auf seine volle Tourenzahl (ca. 1500 pro Minute) zu bringen, ohne daß wesentliche Stromstöße aus dem Anschlußleitungsnetz erfolgen.

Die Spannung und Stromstärke, welche der an den Schleifringen entnommene Wechselstrom aufweist, stehen in festem Verhältnis zu dem zugeführten Gleichstrom. Bei 110 Volt Gleichstrom ist die Wechselstromspannung ca. 75 Volt, genau:

$$\text{Wechselspannung} = \text{Gleichspannung } X = \frac{\sin \frac{\pi}{2}}{\sqrt{2}}$$

oder Gleichspannung $X = 0{,}707$; bei 110 Volt Gleichstrom also 77,8 Volt Wechselstrom; bei 220 Volt Gleichstrom ca. 150 Volt (155,6 Volt). Die aus den Schleifringen entnehmbare Stromstärke ist aber größer als die Stromstärke der Gleichstromseite, und zwar sind z. B. 20 Ampère Gleickstrom zirka 28 Ampère Wechselstrom, genauer:

$$\text{Wechselstromstärke} = \text{Gleichstromstärke} X = \sqrt{2}.$$

Bei diesen Zahlen ist keine Rücksicht auf die in der Maschine auftretenden Verluste genommen. Diese Verluste müssen aus dem Gleichstrom gedeckt werden und deshalb wird die Gleichstromstärke etwas höher, die Wechselstromspannung dagegen je nach dem Grade der Belastung etwas geringer als berechnet sein.

In dem Schaltschema der Fig. 19 verläßt der Wechselstrom die Schleifringe des Umformers, geht durch einen Regulierwiderstand hindurch und erreicht durch eine Schaltvorrichtung den Transformator *T*. Die Schaltvorrichtung dient dazu, mehr oder weniger viel der Primärwindungen zu- und abschalten zu können. Der Transformator besteht aus einem rechteckigen Rahmen, welcher aus einzelnen dünnen, voneinander durch Lacküberzug isolierten Eisenblechen zusammengesetzt ist, und 2 konzentrisch übereinander angeordneten Drahtwicklungen. Die eine dieser Drahtwicklungen, welche den Wechselstrom aus dem Umformer empfängt, ist die Primärwicklung und besteht aus verhältnismäßig wenigen dicken Windungen Kupferdrahtes. Die andere Wicklung, welche den induzierten Strom liefert, ist die

*) Vergl. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band VIII, und Annalen der Physik, Band IV, 1904.

Digitized by Google

sekundäre Wicklung und besteht aus sehr vielen gut untereinander und gegen die Primärwicklung und den Eisenkern sowie nach außen isolierten dünnen Kupferdrahtwindungen. Da sich die Primär- zu den Sekundär-Spannungen verhalten, wie die Primär- zu den Sekundär-Windungen, so wird die sekundäre Spannung um so höher, je größer das Verhältnis Primärwindungszahl : Sekundärwindungszahl wird. Diesen Ausdruck nennt man auch „Uebersetzungsverhältnis". Durch Verkleinern der Primärwindungszahl mit Hilfe der oben erwähnten Schalteinrichtung wird das Uebersetzungsverhältnis verändert, und zwar vergrößert. Bei der geringsten primären Windungszahl erhält man sekundär die höchste Spannung, mit der größten die niedrigste Spannung. Je nach der Röhrenhärte wird man also die Schalteinrichtung auf die kleinste (bei harten Röhren) oder die größte (bei weichen Röhren) oder auf einen sinngemäß gewählten Mittelwert der Windungen einstellen. Der Wechselstrom an den Klemmen a-h des Transformators hat eine höchste Spannung (sogenannte Scheitelwertspannung) im Gegensatz zu der mit dem Voltmeter gemessenen Effektiv-Spannung von ca. 170000 Volt, eine Spannung, welche einer Funkenlänge von ca. 25—30 cm entspricht und zum Betriebe selbst sehr harter Röntgenröhren ausreicht. Nun gelangt der Hochspannungs-Wechselstrom zum Gleichrichter. Derselbe besteht aus 2 Isolationsscheiben, welche auf der verlängerten Achse der Umformermaschine sitzen, und einer Anzahl von Stromabnahmevorrichtungen. Auf den beiden Scheiben sind durchgehende Metallsegmente aufgebracht, welche die elektrische Verbindung zwischen den Stromabnahmevorrichtungen herstellen. Die Segmente beider Scheiben sind gegeneinander versetzt und von nahezu halbkreisförmiger Ausdehnung bei der in der schematischen Darstellung ersichtlichen zweipoligen Umformermaschine. Bei einer vierpoligen Maschine trägt jede Scheibe 2 Segmente von nur nahezu Viertelkreislänge. Die Gleichrichtung wird am leichtesten verständlich bei Verfolgung der Leitungswege. Nehmen wir an, in einem gegebenen Zeitmoment sei der Wechselstrom derart gerichtet, daß a positiv ist, dann erreicht der Strom den Funkenständer b, geht in Form eines kleinen, nur 1—2 mm langen Funkens auf das Segment s der rechten Scheibe über, während bei b_1 durch den isolierten Teil der rechten Scheibe dem Strom der Weiterweg verlegt wird. Vom Segment s springt der Strom als kurzer Funke auf den Funkenständer c über, kann an der linken Scheibe nicht weiter, sondern muß zum positiven Pol d der Röntgenröhre K, verläßt dieselbe an der Kathode e, um zum Funkenständer f zu kommen. Von hier aus ist der Weg nach b_1 durch die rechte Scheibe verlegt, dagegen über das Segment a_1 der linken Scheibe nach dem Funkenständer g offen, über den der Strom zur momentan negativen Klemme h des Transformators zurückkehrt. Wechselt nun der Strom seine Richtung, so daß h positiv, a negativ wird, so hat die Umformerachse eine Bewegung von einer halben Umdrehung gemacht. Es steht deshalb das Segment s_1 im Bilde nach vorn, das Segment s nach hinten. Der Stromverlauf ist dabei folgender: Von h aus nach g_1, über das nun nach vorn liegende Segment s_1 nach c und dem positiven Pol d der Röntgenröhre K. Von der Kathode e aus geht der Strom über f, über das nun nach hinten liegende Segment s nach b_1 zu dem nunmehr negativen Pol a des Transformators zurück. Die Parallelwege über g-f und c-b werden auch hier durch den isolierenden Teil der Scheiben für den Strom versperrt. Wir erkennen, daß in jedem Falle der Strom die Röntgenröhre in ein und derselben Richtung passiert. Da nun der Wechselstrom in dem Umformer U in direkter Abhängigkeit von der Stellung des Ankers zu den Polen der Maschine erzeugt wird, die Scheiben aber zwangläufig mit dem Anker umlaufen, so ist die Gleichrichtung des Wechselstromes eine notwendige Folge und absolut verbürgt. Aus diesem Grunde ist es auch unmöglich, daß die einmal richtig eingeschaltete Röntgenröhre verkehrten Strom erhält und wir erreichen tatsächlich eine pulsierende

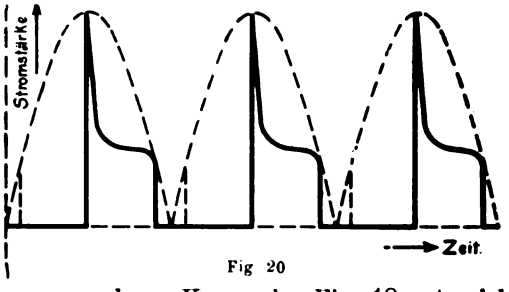


Fig 20

Spannung, deren Kurve der Fig. 18 entspricht. Die zu dieser Spannung gehörende Stromkurve, wie sie beim Stromfluß in der Röhre entsteht, ist in Fig. 20 in die punktierte Spannungskurve eingezeichnet und entsteht folgendermaßen: Von Null an steigt die Spannungskurve in die Höhe, bis in der Nähe der maximalen Spannung der Durchbruch der Röntgenröhre erfolgt. Vorher war die Stromstärke gleich Null. Im Momente des Durchbruchs aber schnellt die Stromkurve plötzlich empor, sinkt aber infolge Spannungsabfalles durch die Belastung des Transformators bis auf einen, durch den jeweiligen Härtegrad der eingeschalteten Röntgenröhre bedingten Wert zurück und bleibt auf diesem eine Weile bestehen, bis die zurücksinkende Spannung auch den Strom kleiner und schließlich Null werden läßt. Zwischen je zwei Impulsen sehen wir also ähnlich wie bei Induktorbetrieb eine Zeitlang eine Ruhepause für die Röntgenröhre; je nachdem mehr oder weniger großen Spannungsabfall, den der Transformator aufweist, liegt der fast horizontale Teil der Kurve niedriger oder höher. Bei dem Transformator der Idealmaschine ist der Spannungsabfall sehr gering und deshalb dieser Kurvenanteil sehr weit nach oben gerückt, sodaß die tatsächliche Kurve sich fast ganz an die rechte Seite der Spannungskurve anlegt. Verwendet man eine für die Röntgenröhre zu hohe Spannung, so wird der Durchbruch bereits vor Erreichung des Scheitelwertes der Spannung erfolgen und die Ruhepausen zwischen 2 Impulsen wird kürzer, event. auch fast völlig verschwinden. Ganz kann die Ruhepause nicht zum Verschwinden gebracht werden, weil die Umschaltung eine ge-

Digitized by Google

wisse Zeit dauert, während welcher jede Spannung an den Röhrenklemmen wegfällt. Um Kurzschlüsse des Transformators durch nicht völliges Uebereinstimmen des mechanischen Umschaltmomentes mit dem Durchgang des Wechselstromes durch Null zu vermeiden, sind die theoretisch Halbkreis-, resp. Viertelbreisbogen langen Segmente etwas verkürzt, woduroh kleine Teile der Spannungskurven verloren gehen, wie dies in den Fig. 18 und 20 angedeutet ist. Da die Spannungswerte dieser verloren gehenden Kurventeile sehr gering sind, so können keine wesentlichen Funken an dem Gleichrichter entstehen, ebensowenig, wie der verloren gehende Effekt in Frage kommt.

Die Regulierung des Apparates ist nun eine so überaus einfache, daß sie fast von jedem Unkundigen sofort vorgenommen werden kann. Die Maschine wird mittels des Anlassers angelassen, wozu ca. 3—5 Sekunden gehören, dann wird das Uebersetzungsverhältnis des Transformators je nach der Röhrenhärte auf niedrige, mittlere oder hohe Spannung gestellt und dann der Transformator und damit auch der Röhrenstrom mittels Drehschalters eingeschaltet. Die Belastung der Röhre wird dann mit der Kurbel des Regulierwiderstandes vollends geregelt. Man hat es dabei in der Hand, mit ganz geringer Belastung, bei welcher die Röhre kaum leuchtet, anzufangen und fast stufenlos mit der fein unterteilten Reguliervorrichtung mit der Belastung hinaufzugehen, bis der angemessene Grad des Röntgenlichtes erreicht ist. Die maximal zur Verfügung stehende Energie ist enorm, sodaß sie für Momentaufnahmen völlig ausreicht. Die Expositionszeiten sind daher im Allgemeinen sehr kurz, obgleich man durch die Wahl einer geringen Energie auch die Möglichkeit einer langen Exposition hat. Das Licht der Röhre ist an Ruhe dem einer elektrischen Glühlampe vergleichbar,

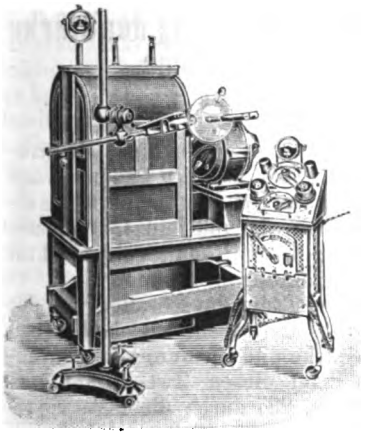


Fig. 21.

sodaß die Durchleuchtungen leichter auszuführen sind und mehr Einzelheiten wahrnehmen lassen wie man dies sonst gewöhnt ist. Auch therapeutische Bestrahlungen lassen sich vorzüglich mit der Ideal-Maschine ausführen, da die feine und einfache Regulierung eine sehr genaue Dosierung zuläßt.

Während man bei Induktorbetrieb den Angaben des Milliamperemeters nur unter ganz bestimmten Verhältnissen, über die man übrigens schlecht eine Kontrolle ausüben konnte, Glauben schenken durfte, gibt das Milliamperemeter an der Idealmaschine unter allen Umständen richtige Daten. Es fallen eben negative Stromimpulse völlig fort und das Meßprinzip erhält eine volle Geltung.

Ueberhaupt ist die absolute Gewähr, daß man bei gleicher Kurbelstellung stets wieder genau den gleichen Effekt bekommt, wohl einer der größten Vorzüge der Ideal-Maschine. Keine Verstellung der Unterbrecherstifte, keiner Vorschaltfunkenstrecke im Sekundärstromkreise und sonstige Faktoren, welche sonst den Röhreneffekt beeinflussen, sind hier vorhanden und daher sind Mißerfolge durch Außerachtlassung der einen oder anderen Kleinigkeit nicht möglich. Das Aeußere der Maschine ist in Fig. 6 dargestellt. Soll die Idealmaschine im Anschluß an Wechsel- oder Drehstrom laufen, so wird der Umformer mechanisch von einem passenden Motor in direkter Kupplung angetrieben, während die übrige Anordnung die gleiche wie bei Gleichstrom bleibt.

Referate.

Ein neues Halbschatten-Polarimeter von L. Zehnder.

Ueber ein neues Halbschattenpolarimeter hat Zehnder in der Sitzung vom 11. November 1904 der Deutschen physikalischen Gesellschaft Mitteilung gemacht, und

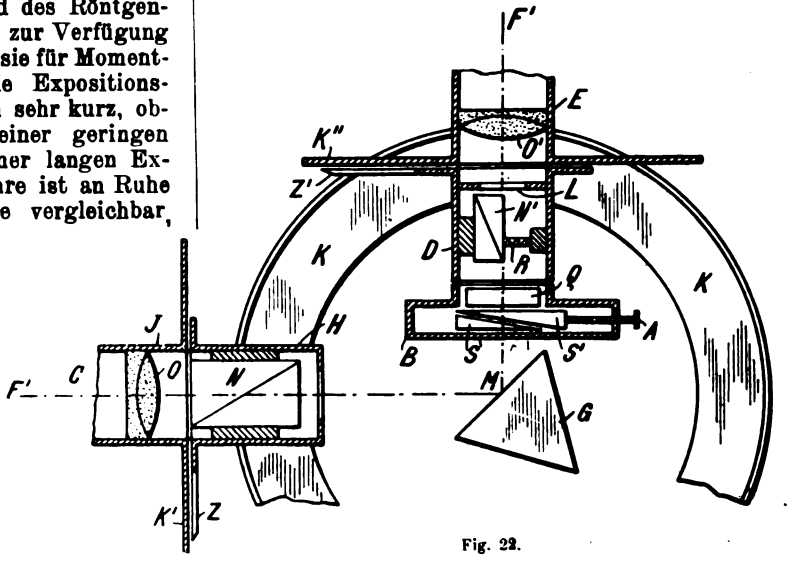


Fig. 22.

nunmehr hat derselbe ein solches Instrument für das seiner Leitung unterstellte physikalische Kabinett des Kaiserlichen Telegraphenversuchsamtes anfertigen lassen und damit Versuche angestellt, die er in den Annalen für Physik, Band 26, Seite 985 (1908) beschreibt. Diese Versuche zeigen die Brauchbarkeit des Instruments.

Nach seinem Aufbau ist dasselbe hauptsächlich für Untersuchungen im reflektierten Lichte bestimmt, so soll es z. B. zur Untersuchung der elliptischen Polarisation des von der Oberfläche eines Glasstückes reflektierten Lichtes dienen. Ein Kristallgoniometer Wollaston'scher Art ist die Grundform des Instruments. Figur 22 zeigt den Teilkreis des Goniometers $K\,K$ von vorn gesehen, und ein Glasprisma G, das auf dem Goniometertisch so aufgestellt ist, daß eine seiner Flächen die Drehungsachse des Kreises K ent-

Digitized by Google

hält. Ein von F ausgehender Lichtstrahl trifft dann beispielsweise diese Fläche des Prismas G im Punkte M und wird von hier aus nach F' reflektiert. Durch Drehen von G um die Achse des Kreises K kann man natürlich den reflektierten Strahl beliebig hin und her bewegen. Dieser letztere zeigt dann bekanntlich, wenn der einfallende geradlinig polarisierte Strahl unter einem bestimmten Winkel auf G trifft, Polarisation und den Polarisationszustand dieses Strahles kann man mit dem neuen Instrument untersuchen. Zu diesem Zweck wird der einfallende Strahl durch einen Polarisator hindurch nach G geleitet. Durch einen Spalt gelangt das in das Instrument tretende Licht auf ein Objektiv O, welches dasselbe parallel macht und durch ein Nikolsches Prisma N sendet. Von hier aus wird der Strahl auf G fallen. Um die Achse des Spaltrohres G ist das Ansatzrohr H mit dem Nikol drehbar; ein Zeiger Z mißt diese Drehung auf einem Teilkreis K'.

Es ist also durch diese Vorrichtung möglich, Licht von beliebiger Polarisationsrichtung auf das Prisma G fallen zu lassen. Die Genauigkeit, mit welcher die Drehung von N an dem Teilkreis K' abgelesen werden kann, also die Genauigkeit, mit der man die Polarisationsrichtung des einfallenden Strahles an K' ablesen kann, ist eine Bogenminute. Der von G reflektierte Strahl F' durchsetzt ein zweites Rohr, in welchem zunächst ein Soleil-Babinet'scher Kompensator $Q\,S\,S'$ sich befindet. Sodann wird das reflektierte Licht zur Hälfte durch ein kleines Nikol N', und zur andern Hälfte durch eine Rauchglasplatte R gesendet und fällt durch ein Diaphragma L auf das Objektiv O' eines Fernrohrs, mit dem beobachtet wird. Der Teil E des Fernrohrs ist fest mit dem Teilkreis K verbunden und kann mit demselben dem von G reflektierten Strahl folgen, wenn G gedreht wird. Um die Achse von E läßt sich der Teil D mit dem Nikol N' und der Rauchglasplatte R drehen. Diese Drehung mißt ein Zeiger Z' auf einer Kreisteilung K'' mit Hilfe eines Nonius bis auf Minuten.

Der oben genannte Kompensator besteht aus zwei Quarzplatten Q und $S\,S'$. Diese Platten sind parallel zur optischen Achse geschnitten, so daß das Licht senkrecht zu dieser Achse hindurch geht. Bei dem Quarz Q steht die optische Achse senkrecht zur Ebene der Zeichnung; die andere Quarzplatte hat ihre optische Achse in der Ebene der Figur senkrecht zu $M\,F'$. Die Platte $S\,S'$ ist durch einen ebenen schiefen Schnitt gespalten, so daß zwei Keile S und S' entstehen, die mit Hilfe einer Schraube A mehr oder weniger übereinander geschoben werden können. Dadurch ist, je nach der Stellung von S und S', die vom Lichtstrahl zu durchlaufende Dicke dieser Quarzplatten veränderlich.

Durchsetzt ein Lichtbündel, das gradlinig polarisiert ist, diesen Kompensator, so wird dasselbe in zwei senkrecht zueinander polarisierte Komponenten zerlegt und diese beiden Komponenten haben gegenseitig eine Phasendifferenz. Diese Phasendifferenz kann geändert werden, wenn man durch Verschieben des Keils S' mit der Schraube A die Dicke der Quarzplatte $S\,S'$ variiert. Bei der Untersuchung elliptisch polarisierten Lichts kann man durch Verwendung dieses Kompensators den beiden Komponenten ihren Phasenunterschied nehmen, so daß der vorher vorhandene Phasenunterschied bekannt wird, wenn man die Stellung der Schraube A in geeigneter Weise mit einer Teilung versieht.

Das Licht, welches den Kompensator verläßt, durchsetzt zur Hälfte das Nikol'sche Prisma N' und zur andern Hälfte die Rauchglasplatte R. Durch die letztere wird ein ganz bestimmter Teil des Lichts absorbiert, und zwar ganz unabhängig von der Polarisationsrichtung des einfallenden Lichts. Im Fernrohr E wird man daher bei jeder Stellung des Kompensators und des Nikols N die Rauchglasplatte R gleich hell sehen. Die andere Hälfte des aus dem Kompensator tretenden Lichts, welches den Nikol N' durchläuft, wird bei der Drehung des Rohres D oder des Rohres H in ihrer Helligkeit bald zunehmen und bald abnehmen, je nachdem die Polarisationsrichtung des Lichts, welches N' durchsetzt, verläuft. Man wird daher bei einer vollen Umdrehung von D zweimal eine ganz helle und zweimal eine ganz dunkle Gesichtsfeldhälfte durch N' beobachten können.

Gewöhnlich stellt man nun bei Polarisationsbeobachtungen durch Drehen von D das Gesichtsfeld auf größte Dunkelheit ein. Dies ist aber mit genügender Genauigkeit nur schwer möglich, denn im Augenblick der Dunkelheit verliert das Auge die Blickrichtung und der Moment des Verschwindens der Helligkeit ist schwer festzustellen.

Um nun eine größere Sicherheit in der Einstellung zu ermöglichen, hat Zehnder die Rauchglasplatte R verwendet, welche nur ein ziemlich schwaches Licht hindurchläßt. Dreht man das Nikol N' mit Hilfe des Rohres D von der größten Helligkeit an weiter, so wird das von ihm durchgelassene Licht, ehe es ganz verschwindet, gerade die gleiche Helligkeit wie die Rauchglasplatte R zeigen. Diese Stellung des Rohres D kann man an K'' ablesen. Bei weiterem Drehen von D wird durch das Nikol alles Licht ausgelöscht und bei fortgesetzter Bewegung steigt die Helligkeit dieser Gesichtshälfte wieder an und erreicht in einem bestimmten Moment wiederum die der Rauchglasplatte. Wird jetzt diese Stellung noch einmal abgelesen, so muß der Punkt größter Dunkelheit gerade in der Mitte der beiden abgelesenen Stellungen von D liegen.

Auf diese Weise erreicht man eine erheblich größere Genauigkeit bei der Feststellung der Auslöschung des durch N' gehenden Lichts. Es ist also das hier verwendete Halbschattenprinzip dazu bestimmt, die Genauigkeit und Bequemlichkeit der Einstellung zu erhöhen.

Die von Zehnder mitgeteilten Versuche mit diesem Instrument lassen erkennen, daß es in der Tat die von ihm erwartete Brauchbarkeit besitzt. Wir bemerken noch, daß die Firma Franz Schmidt & Haensch in Berlin das Zehnder'sche Instrument fabriziert. Rf.

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Ein weiteres Anwendungsgebiet des Elektrodynamometers ist die Messung des Produkts aus Stromstärke und Spannung; man nennt bekanntlich dieses Produkt Watt und ein Instrument, welches zur Messung dieses Produkts eingerichtet ist, wird als Wattmesser bezeichnet.

Es soll z. B. der Energieverbrauch auf der Strecke $A\,B$ gemessen werden, das heißt eben das Produkt aus Stärke und Spannung des durchfließenden Stroms. Zu diesem Zweck läßt man den Strom $A\,B$ (Fig. 23) durch die feste Spule des Elektrodynamometers, welche aus dickem Draht hergestellt sei, fließen, dieser Strom besitze die Stärke J. Wenn wir nun weiter von den Endpunkten der Strecke $A\,B$ unter Zwischenschaltung eines großen Widerstandes W einen Strom abzweigen und diesen durch die bewegliche Spule des Elektrodynamometers, welche zu diesem Zweck aus vielen dünnen Windungen hergestellt sei, senden, so ist der in der beweglichen Spule fließende Strom der Spannung zwischen A und B proportional, er sei E. Der Ausschlag des Dynamometers ist dann propor-

Digitized by Google

tional dem Produkt $J E$, oder was dasselbe ist, dem Produkt der Ströme, welche durch die beiden Spulen fließen. Der eine dieser Ströme ist direkt der zu messende Strom, der andere ist der zu messenden Spannung proportional, also ist der Ausschlag dem Produkt aus Strom und Spannung, das heißt der Wattzahl proportional, und das Instrument kann ohne weiteres nach Watt geeicht werden. was natürlich am besten empirisch erfolgt. Die Verwendung als Wattmeter ist wohl die häufigste, die von dem Elektrodynamometer gemacht wird.

Die Empfindlichkeit des Dynamometers ist je nach Wahl und Anordnung der Einzelteile eine verschiedene, und schwankt bei den einzelnen Konstruktionen, die zahlreich vorhanden sind, in weiten Grenzen. So sind Elektrodyna-

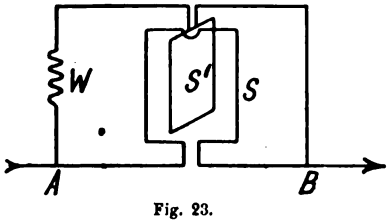


Fig. 23.

mometer gebaut worden, welche den eben erregten Wechselstrom eines Telephons noch durch einen großen Ausschlag anzeigten und zu messen gestatteten. Der Widerstand der Dynamometer ist, wie sich durch einfache Ueberlegung zeigt, abhängig von der Wechselzahl des durchfließenden Stromes und so ist auch für die Empfindlichkeit dieser Apparate diese von Bedeutung.

Besondere Sorgfalt ist bei allen solchen Apparaten mit beweglichen Stromleitern (also z. B. bei den Drehspul-Instrumenten) darauf zu verwenden, daß die Stromzuführung zur beweglichen Spule eine ausreichende wird. Häufig pflegt man durch den Aufhängedraht und einen weiteren senkrecht nach abwärts geführten Draht, welcher zugleich die Dämpfung trägt, den Strom zur beweglichen Spule und wieder weg zu führen. Damit nun aber die Beweglichkeit der Spule eine möglichst hohe wird, muß man den Aufhängedraht so dünn wählen, daß er die Spule eben noch trägt. Damit ist aber bei einigermaßen starkem Strom der Uebelstand verbunden, daß die Drähte sich stark erhitzen; durch diese Erwärmung ändert sich aber der Spannungszustand des Drahtes und ebenso seine Torsion. Wenn man nun eben diese Torsion als Richtkraft der Spule in einem Elektrodynamometer benützt, so werden seine Angaben durch die Erwärmung des Aufhängedrahtes falsch. Man darf also in solchen Fällen nur sehr schwache Ströme mit dem Instrument messen, da die Verwendung starker Aufhängedrähte die Drehspule unempfindlich macht.

Man vermeidet aber diesen Fehler dadurch, daß man den Aufhängedraht bei Instrumenten für starke Ströme nicht als Stromzuführung benützt, sondern die Zuführungsdrähte von der beweglichen Spule vertikal nach abwärts hängen läßt, wo jeder derselben in ein Näpfchen mit Quecksilber taucht, und so den Strom empfängt. Auch hier sind aber Fehlerquellen leicht vorhanden, z. B. wenn durch ein Oxydhäutchen auf dem Quecksilber die Leitungsdrähte einen Reibungswiderstand erleiden, und so die Spule in ihrer Bewegung hemmen. Unter allen Umständen wird man beim Einstellen vor dem Ablesen eines Elektrodynamometers das Instrument erschüttern, um die vorhandene Trägheit der stromführenden beweglichen Teile aufzuheben.

Durch aufsteigende Luftströme, die beim Erwärmen des Elektrodynamometers infolge zu starker Strombeanspruchung entstehen, können ebenfalls leicht Fehler in den Angaben des Apparates auftreten. Lassen sich ihre Ursachen nicht ganz durch Wahl dicker Drähte usw. vermeiden, so müssen die Anordnungen so getroffen sein, daß sich möglichst übersichtliche Korrekturen für das Resultat ergeben.

Wie man leicht erkennt, besitzen die Elektrodynamometer mit den Drehspulgalvanometern gewisse Konstruktionselemente gemeinsam, und die Ueberlegungen bezüglich der beweglichen Spule, welche für die Drehspul-Instrumente gelten, werden sich auch auf die Dynamometer anwenden lassen. Wir meinen hier insbesondere die Untersuchungen Einthovens über die Möglichkeit und die Bedingungen der Steigerung der Empfindlichkeit bei Drehspul-Galvanometern. Die Bedingungen für eine maximale Empfindlichkeit war die möglichste Verringerung der Windungen der beweglichen Spule und die Steigerung ihres Widerstandes. Bei der Berück-

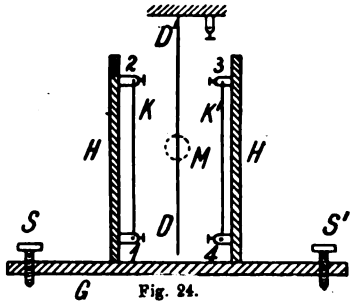


Fig. 24.

sichtigung dieser Verhältnisse mußte auf die Spiegelablesung verzichtet werden, und an ihre Stelle die Beobachtung mit dem Mikroskop treten.

Insofern nun an Stelle des magnetischen Feldes der Drehspul-Instrumente das Feld des festen Stromleiters beim Dynamometer tritt, ergibt sich beinahe ohne weiteres der Umbau des Einthoven-Galvanometers in ein Elektrodynamometer. Versuche zu dieser Uebertragung sind von Place ausgeführt worden, und er fand, daß in der Tat die Möglichkeit vorliegt, ein Saitenelektrodynamometer mit brauchbaren Eigenschaften zu konstruieren.

Diese Versuche wurden fortgesetzt und auf Grund ihres Ergebnisses baute Wertheim-Salomonson ein solches Instrument.*) Fig. 24 zeigt in schematischer Darstellung die Anordnung des Dynamometers. Auf einer Grundplatte G, welche mit Hilfe von Stellschrauben S genau horizontal gerichtet werden kann, befinden sich zwei Hartgummisäulen $H H$, welche durch Mikrometerschrauben zur Grundplatte senkrecht und parallel verschoben und ebenso gedreht werden können.

*) Vergl. auch No. 12 (1906) dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

Sie tragen je zwei Metallklemmen, 1, 2, 3, 4, zwischen denen Kupferdrähte straff ausgespannt werden können. Diese Drähte K können also mit Hilfe der eben erwähnten Schrauben vorrichtungen einander genau parallel und beliebig entfernt gerichtet werden. An einer dritten Säule sind ebenfalls Klemmen $D\,D$ befestigt, welche zwischen sich die Saite, d. h. einen versilberten Quarzfaden von etwa $^1/_{1000}$ mm Dicke tragen, und gestatten, die Saite beliebig anzuspannen oder zu lockern. Auch diese dritte Säule ist mikrometrisch verstellbar, so daß die Saite genau in die Mittellinie der Kupferdrähte eingestellt werden kann. Endlich trägt das Grundbrett noch zwei weitere Säulen, welche ein Mikroskop M auf der einen und einen Beleuchtungsapparat auf der anderen Seite tragen. Die Achsen von Mikroskop und Linsenapparat fallen zusammen und stehen auf der Ebene der Kupferdrähte senkrecht. Die Mitte der Saite fällt in das Gesichtsfeld des Mikroskops und wird dort mit Hilfe einer Okularskala beobachtet.

Die Verwendbarkeit des Instruments ist eine sehr vielseitige, zunächst kann es als einfaches Galvanometer für Ströme verschiedener Stärke dienen. Sollen nur starke Ströme etwa bis zu 20 Ampères gemessen werden, so werden sie mit Hilfe der erwähnten Klemmen $K\,K$ durch die dicken Drähte gesandt. Läßt man durch die Saite einen schwachen Hilfsstrom fließen, so erfährt sie eine Ausbuchtung, welche im Mikroskop beobachtet und zur Messung des Stromes in K dienen kann. Denn es hängt die Ausbuchtung der Saite außer vom bekannten Hilfsstrom noch vom Felde um $K\,K$ ab, und das letztere wird von dem zu messenden Strom hervorgerufen, mißt also in der Tat dessen Stärke.

Sollen dagegen sehr schwache Ströme zur Messung kommen, so wird man einen konstanten starken Hilfsstrom durch $K\,K$ senden, und die Bewegung der von dem zu messenden Strom durchflossenen Saite in dem bekannten Felde messen. Man erkennt, daß ohne Zuhilfenahme von Nebenschlüssen dieses Instrument einen weiten Meßbereich besitzt, welcher noch dadurch gesteigert werden kann, daß man die Kupferdrähte in verschiedener Weise, bald neben, bald hintereinander in den Strom schaltet.

Selbstverständlich kann dieses Saiteninstrument auch als Dynamometer Verwendung finden, man schaltet zu diesem Zweck den zu messenden Wechselstrom hintereinander in die Felddrähte und die Saite; die Wirkung ist dann natürlich identisch wie bei jedem andern Elektrodynamometer, und die Ausbuchtung der Saite mißt den Wechselstrom. Während aber die Dynamometer alter Art in ihren zahlreichen Windungen eine starke Induktion besitzen, ist dies natürlich bei dem neuen Instrument mit der einen Saite nicht der Fall: es ist vollkommen induktionsfrei und bietet demnach den gewöhnlichen Dynamometern gegenüber einen besonderen Vorteil.

Auch als Wattmeter ist das Saitendynamometer verwendbar; in diesem Fall werden die Felddrähte $K\,K$ vom Strom durchflossen, und die Saite unter Vorschaltung eines entsprechenden Widerstandes erhält den Spannungsstrom. Für diese Art der Verwendung ist das Instrument besonders vorteilhaft, denn hier kommt hauptsächlich seine Freiheit von Induktion und von Kapazität zur vollen Geltung: es ist ganz ohne Einfluß auf die Messung, ob bei einem zu messenden Wechselstrom eine noch so große Phasenverschiebung vorhanden ist oder nicht. Beispielsweise mißt dieses Saitendynamometer den Energieverbrauch eines Kondensators oder einer in einen Wechselstromkreis geschalteten Drosselspule, und erreicht hierbei eine befriedigende Genauigkeit.

In der Empfindlichkeit erreicht das Saitendynamometer das Einthovensche Galvanometer nicht; der geringste Strom, der sich noch mit ihm messen läßt, beträgt $3 \cdot 10^{-9}$ Ampères. Als Dynamometer benützt mißt es noch Wechselströme von $2 \cdot 10^{-4}$ Ampères.

Im übrigen gelten auch hier die Bemerkungen, die wir allgemein bei dem Saitengalvanometer gemacht haben. (Fortsetzung folgt.)

Mitteilungen.

Meisterprüfungs-Vorbereitungskurse eröffne um Mitte Januar die Handwerkskammer zu Berlin unter anderem auch für Installateure und Mechaniker. Diese Kurse bezwecken die Einführung von Handwerksmeistern und solchen Handwerksgehilfen, welche sich selbständig machen wollen, in jene Wissensgebiete, auf die sich die theoretische Meisterprüfung nach Maßgabe der bezüglichen Bestimmungen der Prüfungsordnungen erstreckt. Jeder Kursus dauert 54 Stunden, die in der Regel an wöchentlich zwei Abenden — je 2 Stunden — erteilt werden. Die Gebühr ist auf 5 Mark festgesetzt. Der Lehrstoff umfaßt Buchführung, Kalkulation, Wechselrecht und Scheckwesen, Gewerbewesen (Geschichte und Organisation des Handwerks, die privatrechtlichen Verhältnisse der Gewerbetreibenden zu ihren Arbeitern), Lehrlings- und Prüfungswesen, Steuerverhältnisse, Gewerbepolizei, Arbeiterschutzbestimmungen, Prozeßrecht, insbesondere das Gewerbegerichtsgesetz, Arbeiterversicherungsgesetze und spezielle Fach- und Geschäftskunde. Anmeldungen sowie porto- und bestellgeldfreie Gebühreneinsendung sind an die Handwerkskammer, Neue Friedrichstr. 47 I, zu richten.

Kalkulationskurse für Installateure, Mechaniker etc. läßt die Handwerkskammer zu Berlin in der zweiten Hälfte des Monats Januar beginnen. Die Kurse dauern 30 Stunden, verteilt auf 15 Abende, wöchentlich zweimal je von 8–10 Uhr. Zugelassen werden Meister und Gehilfen der vorgenannten Handwerke. Die Gebühr beträgt 3 Mk.; der Lehrplan umfaßt: Materialkunde, Einkauf der Waren, Unkosten, Verdienst, Kalkulationsbeispiele und Buchführung. Anmeldungen nimmt die Handwerkskammer, Neue Friedrichstraße 47, I, entgegen.

Für die Werkstatt.

Schwärzen der photographischen Blenden.

Zum Schwärzen von Messingteilen bedient man sich mit Vorteil einer möglichst gesättigten Lösung von Kupfer in Salpetersäure, in welche die metallisch rein geschliffenen Gegenstände eingetaucht, hierauf über Kohlenfeuer oder Blaubrennern abgebrannt und zuletzt mit einem Läppchen abgerieben werden. Die Prozedur wird zur Erhöhung der Schwärze mehrmals

Digitized by Google

wiederholt, worauf mit Baumöl abgerieben wird. — Fr. v. Voigtländer empfiehlt direktes Eintauchen der Blenden in Salpetersäure und Abbrennen.

Eine neue Schmiedezange

von A. R. Hesse, Remscheid.

Die in Fig. 26 abgebildete Schmiedezange ist mit einer mit dem einen Klauenarm durch ein Scharnier verbundenen beweglichen Backe ausgerüstet, die mit 2 runden Ansätzen sich in Hohlkehlen des Zangenmaules

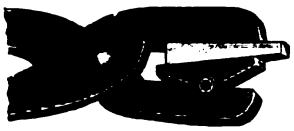


Fig. 25a

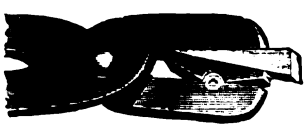


Fig. 25b

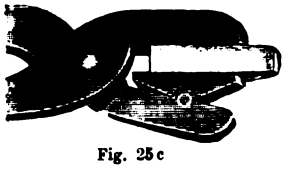


Fig. 25c

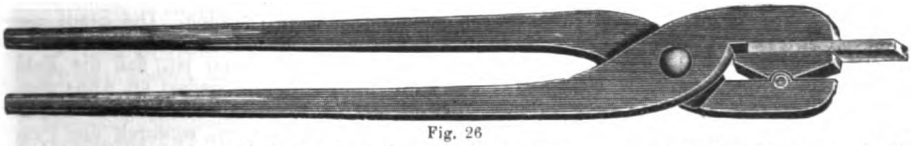


Fig. 26

führt. Durch diese einfache Anordnung ist es möglich, sowohl gerade als auch konische Teile — wie die Fig. 25a—c zeigt — auf eine längere Strecke fest anschmiegend und sicher zu halten. Die Zange wird in 4 verschiedenen Größen in Längen von 35 - 65 cm und Maulweite von 15 - 30 mm hergestellt.

Ueber Löten von Gußeisen.

Das Hartlöten besteht in der Vereinigung von Metallteilen unter Benutzung geschmolzenen zinkreichen Messings. Es ist praktisch dasselbe wie das Weichlöten, ausgenommen, daß bei ersterem Messing an Stelle des Weichlotes tritt und daß ein bei weitem höherer Hitzegrad erforderlich ist. In der höheren Temperatur, welche das Schmelzen des Messings oder Hartlotes beansprucht, liegt einer von den Vorzügen, welche hartgelötete Arbeitsstücke gegenüber der Weichlötung besitzen, indem erstere, ohne wieder auseinander zu gehen, mehr Hitze vertragen. Der Hauptvorzug der Hartlötung besteht aber in der größeren Festigkeit der Lötstelle und der mannigfachen Verwendbarkeit der vereinigten Metallteile.

Gußeisen ist ein allgemein benutztes Metall, welches leicht bricht und welches sich jetzt hart löten läßt. Die Erzeugung der erforderlichen Hitze ist ein wichtiger Teil des Lötprozesses und bildet die Hauptschwierigkeit. Zum gewöhnlichen Gebrauch läßt sich zur Erhitzung eine Gasflamme unter Mitbenutzung eines Luftstromes verwenden; diese liefert das reinste, bequemste und wirksamste Lötfeuer.

Eine Schicht Koks oder Holzkohle auf einem Schmiedeherd ist ein ausgezeichnetes Bett für das Arbeitsstück während des Lötprozesses. Eine Unterlage von feuerfestem Stein oder Asbest trägt auch viel dazu bei, die erzeugte Hitze zu konzentrieren. Bei der Anordnung der Unterlage resp. des Bettes bietet sich genügend Gelegenheit, Umsicht und Intelligenz zu betätigen; abgesehen davon, daß man möglichst an Zeit und Heizmaterial sparen soll, hängt der günstige Erfolg bei einem großen Arbeitsstück wesentlich davon ab, wie die Hitze angewendet wird.

Vor dem Löten sind die betreffenden Metallteile mittels Feile, Schabeisen, Kratzbürste oder dergleichen gründlich zu reinigen. Gußeisen kann zunächst durch Erhitzen bis zur Hellrotglut und durch Abbürsten der Bruchstelle und der anliegenden Teile mittels Kratzbürste gereinigt werden. Nachdem man durch diese Behandlung eine reine Metallfläche erhalten hat, werden die Metallstücke genau in der Lage, welche sie nach Beendigung des Lötens einnehmen sollen, zusammen verbunden. In der Regel geschieht dies mittels Stifte, zuweilen auch mit Hilfe von Schrauben, Bolzen, Draht, Klammern, selbst feuerfester Ton kann zu diesem Zweck benutzt werden. Es ist überhaupt ohne Belang, auf welche Weise das Zusammenhalten bewirkt wird; die Hauptsache ist, daß die Verbindung dem Zwecke entspricht und daß sich das Arbeitsstück während des Lötens umwenden läßt, ohne daß die betreffenden Teile aus ihrer Lage verrückt werden.

Beim Löten von kleinen Metallteilen kann man auch eine gewöhnliche Gasolinlampe benutzen. Spiritus in einer solchen Lampe soll noch eine größere Hitze als Gasolin erzeugen. Die Ursache hierfür dürfte sein, daß Spiritus weniger Luft zum Brennen beansprucht und die Flamme infolgedessen durch Luft weniger abgekühlt wird.

Ein einfaches, aber brauchbares Rezept zum Hartlöten von Gußeisen ist folgendes: 453 g Borsäure, 113 g chlorsaures Kali, 85 g kohlensaures Eisen.

Man mische diese Bestandteile und halte sie trocken, da sie durch Feuchtigkeit oder dadurch, daß sie lange der Luft ausgesetzt werden, weniger wirksam werden. Bei Gebrauch mische man dieses Gemenge mit gekörntem, zinkreichem Messing. Man erhitze dann das Arbeitsstück auf Löthitze und trage das Flußmittel nebst Messing mit einem Eisenstab, welcher an dem einen Ende abgeflacht und löffelartig geformt ist, auf.

Borax verwendet man vielfach als Flußmittel zum Hartlöten von Schmiedeeisen und Stahl; er ist nicht teuer und man erhält denselben auch einwandfrei in jeder besseren Chemikalienhandlung.

Bei jeder Lötung wird das Arbeitsstück zuerst auf Hellrotglut gebracht, das Flußmittel aufgetragen und dann Flußmittel und Messing gemischt. Zuweilen verursacht das Hineinfließen des Metallotes in die Lötfugen Schwierigkeiten. Beobachtet man jedoch die hier angegebenen Vorschriften und verwendet man das angeführte Flußmittel, so wird dieses seinen Weg in die Risse und Oeffnungen finden und das Messinglot wird nachfolgen, falls der erwähnte heiße Eisenstab richtig geführt wird. Nach dem Löten der einen Seite dreht man das Arbeitsstück um und behandelt die andere Seite in derselben Weise.

Beim Präparieren der Metallteile zum Löten ist es nicht ausgeschlossen, daß diese so genau zusammengepaßt werden, daß das geschmolzene Messing nicht in die kleinsten Spalten hineinfließen kann. Nach dem Löten soll man das Metallstück langsam abkühlen lassen; plötzliches Abschrecken des Gußeisens ist in manchen Fällen nachteilig. Welches Verfahren auch benutzt wird, so gilt stets als Vorbedingung für das Gelingen der Arbeit, daß die Metallteile rein sind und genügend Hitze angewendet wird. Diese Vorbedingungen zusammen mit einem guten Flußmittel und Messinglot bilden die Hauptsache. Erfahrung ist selbstverständlich von großem Wert; diese sammelt man aber erst in der Praxis.

Das Pich-Verfahren zum Löten von Gußeisen besteht in folgendem. Man nimmt gleich große Gewichtsmengen Kupferoxyd, feine Eisenfeilspäne und gebrannten Borax. Diese drei Bestandteile werden aufs innigste gemischt und dann auf die gründlich gereinigte Lötstelle aufgetragen; man kann auch ein klein wenig Wasser zu der Mischung hinzutun. Das Löten erfolgt dann mit einem gewöhnlichen Hartlot und Borax. Zum Erhitzen verwendet man ein Lötrohr oder ein ähnliches Mittel. Dieses Verfahren beruht darauf, daß der Kohlenstoff, welcher dem Gußeisen bekanntlich stets beigemischt ist, das Anhaften

Digitized by Google

des Hartlotes ohne weiteres nicht zuläßt; bei Hinzutun von Kupferoxyd jedoch reduziert der Kohlenstoff dieses zu metallischem Kupfer, welches sich mit dem Eisen vereinigt, und gleichzeitig wird der Kohlenstoff oxydiert oder zu Kohlensäuregas verbrannt, welches entweicht. Die Wirkung des Kupferoxyds besteht mithin darin, daß es den Kohlenstoff verbrennt, so daß das Hartlot am Eisen festhaftet. Die Wirkung der Eisenfeilspäne ist noch nicht recht festgestellt: obwohl man dieselben in der Regel hinzu tut, wird man auch gleich günstige Resultate ohne dieselben erzielen. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [Das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist.]: Film-Zentrale „Mundus", G. m. b H. (H), Karlsruhe. Gegenstand des Unternehmens ist die Verleihung von Films für Kinematographentheater, Verkauf derselben und in die Branche schlagender Artikel usw. Das Stammkapital beträgt 20000 M., Geschäftsführer ist O. A Kasper und L Würthele. — Hermann Pelkhofer (H), Mechaniker, Leobschütz.

Konkurse: Mechaniker Theodor Pfeiffer, Frankenthal; Anmeldefrist bis 25. Januar.

Geschäftsveränderungen: Gebrüder Genkinger, Mechanische Werkstatt, Nürtingen: Firma lautet jetzt „Theodor Genkinger", der auch alleiniger Inhaber ist. — „Ocularium" ärztliches Institut für Augengläser, G m. b H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist jetzt auch der Vertrieb von Brillen und anderen, in das Gebiet der Optik schlagenden Gegenständen, sowie jede mit diesem Geschäft zusammenhängende gewerbliche Tätigkeit, außerdem die Verwertung eines Verfahrens betreffend die Anfertigung dichromatischer Augengläser. Geschäftsführer sind Herm. Poppenburg und L. Meyer in Eichwalde. — Die Firma W Ludolph, G. m. b. H. in Bremerhaven ist mit 170 000 Mk. in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden; Geschäftsführer sind Georg und Wilhelm Ludolph, sowie W. Zürn. — Die Filiale von Mix & Genest A.-G. in Hamburg ist unter dem Namen „Miz & Genest Hansawerke G. m. b. H." mit 750 000 Mk. in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden. Geschäftsführer sind P. Alexandersen und E. P. Hoffgaard. — Die Firma St. Scheidig & Sohn in Fürth ist unter dem Namen „Optische Werke, vorm. St. Scheidig & Sohn, G. m. b H." mit 300 000 Mk. in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden. Geschäftsführer sind Ad. Meyer und P. Rampft. — Aus der Firma Werkstätten für Präcisions-Mechanik und Optik Carl Bamberg in Friedenau ist Witwe Emma Bamberg ausgeschieden

Gestorben: Der Optiker Theodor Ernst, Zürich. — Mechaniker Friedr. Wilh. Horn in Leipzig im 34. Lebensjahr. — Hofmechaniker und Optiker Johann Wilh. Krautinger in Karlsruhe im 69 Lebensjahr. — Mechaniker Karl Schwanicke in Chemnitz.

Neues Institut: An der Navigationsschule in Altona soll ein Anbau errichtet werden, von dem aus die astronomischen Beobachtungen und Vorführungen für Unterrichtszwecke vorgenommen werden können.

Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin. Der Vorstand der Aktiengesellschaft besteht seit dem 1. Januar aus den Herren Dr. Rudolf Franke, Dr. Ludwig Rellstab und Manu Stern.

Absatzgelegenheit für Grammophone in Bulgarien. Das Bulgarische Kriegsministerium hat beschlossen, daß jede Kompagnie in den Kasernen ein Grammophon, welches bulgarische Nationallieder zur Unterhaltung der Mannschaften spielt, erhalten solle. (Bulgarische Handelszeitung.)

Internationale Hygiene-Ausstellung in Rio de Janeiro. Im Zusammenhang mit der IV. Aerztekonferenz des lateinischen Amerika findet in der Zeit vom 1. August bis 30. September 1909 in Rio de Janeiro eine internationale Hygiene-Ausstellung statt, welche bezweckt, die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete des Sanitätswesens usw. zu zeigen. Da gerade auf diesem Gebiete die deutschen Erzeugnisse auf dem Weltmarkte besonders guten Ruf genießen, dürfte sich eine rege Beteiligung unserer Firmen empfehlen. Nähere Mitteilung gibt das Deutsche Konsulat in Rio de Janeiro.

Ausstellung. In St Petersburg wird neuerdings eine Exposition internationale d'horlogerie, de bijouterie et d'articles mechaniques-optiques geplant. Die Schweizerische Zentralstelle für das Ausstellungswesen in Zürich (Metropol) steht Interessenten für Auskunftserteilung gern zu Diensten.

Absatzgelegenheit für Telephonapparate in Spanien Am 5 Dezember v. Js. ist der Stadtverwaltung von San Sebastian die Konzession für den städtischen Telephondienst erteilt worden. Die Stadt beabsichtigt, einen erheblich niedrigen Abonnementspreis festzusetzen, so daß zu erwarten ist, daß die Zahl der Abonnenten zunehmen und Bedarf an Apparaten eintreten wird. Ferner wird in den nächsten Tagen das Gesetz angenommen werden, wodurch die Provinzialverwaltung von Guipuzcoa ermächtigt wird, einen öffentlichen Telephondienst zwischen sämtlichen Orten der Provinz einzurichten. Auch für diesen Zweck wird eine große Anzahl von Telephonapparaten nötig werden. Die Adresse des Bürgermeisters lautet: Excmo. Senor Alcalde Presidente del Ayuntamiento de San Sebastian und die des Präsidenten der Provinzialverwaltung: Excmo. Senor Presidente de la Diputacion Provincial de Guipuzcoa, San Sebastian. (Bericht des Kaiserl. Konsulats in San Sebastian von. 6. November 1908)

Absatzgelegenheit für Instrumente und Apparate: Die Amtsversammlung in Riedlingen (Württemberg) hat für das Bezirkskrankenhaus die Anschaffung eines Röntgenapparates für 5000 Mk. beschlossen. — Die Stadtverordneten in Landsberg a. W. bewilligten 3380 Mk. zur Anschaffung neuer Instrumente für das Krankenhaus der Stadt.

Zulässiges Gewicht von Postpaketen nach den Vereinigten Staaten von Amerika. Vom 1. August vorigen Jahres ab sind Postpakete nach und aus den Vereinigten Staaten von Amerika bis zum Gewicht von 5 kg (bisher nur 2 kg) zugelassen. Das Porto für ein Postpaket aus Deutschland nach allen Orten der Vereinigten Staaten von Amerika beträgt bis 2 kg: 1.40 Mk., über 2 kg bis 3 kg: 2.10 Mk., über 3 kg bis 4 kg: 2.80 Mk., über 4 kg bis 5 kg: 3,50 Mk.

Aus dem Vereinsleben.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 28. November 1908. I. Vorsitzender F. Harrwitz. Herr A. Carl von der Firma „Alb. Carl & Co." sprach über „Die Metall-Trisalyte und ihre praktische Anwendung in der Galvanostegie". Die Verwendung der Trisalyt-Bäder hat den großen Vorzug, daß das gefährliche Aufsteigen giftiger Dämpfe, wie es bei der Bereitung der alten Bäder vorkommt, fortfällt. Die Bereitung der Bäder ist sehr einfach. Durch Auflösen des Salzes in kaltem Wasser erhält man sofort einen gebrauchsfertigen Elektrolyten. Man hat die Metalltripelsalze hergestellt für Kupfer-, Zink-, Messing-, Bronze-, Silber- und Goldbäder. Die Salze werden in der Chemischen Fabrik vorm. E. Schering in Berlin hergestellt. — In dem dann folgenden geschäftlichen Teil der Sitzung faßte der Verein den Beschluß, das diesjährige Stiftungsfest unter Teilnahme der Damen zu veranstalten. Angemeldet: 10. A.

— Sitzungsbericht vom 9. Dez. 1908. Vors.: F. Harrwitz. Herr Patentanwalt P. Wanzemann hielt

Digitized by Google

einen Vortrag: „In welcher Form kann man aus seinen Patenten Nutzen ziehen.“ Der Vortragende geht zunächst auf die häufig strittige Frage vom Patentbesitz ein. Wie es oft der Fall ist, geht der Erfinder zum Mechaniker, um seine Idee konstruktiv ausführen zu lassen. Bei der nun einsetzenden Zusammenarbeit von Erfinder und Mechaniker ist es zum Schluß sehr schwer nachzuweisen, von wem die einzelnen Gedanken gegeben wurden. Nimmt der Ausführende seine Verbesserungen für sich in Anspruch, so kommt es darauf an, ob er das betreffende Objekt im Dienst- oder im Werkvertrag ausgeführt hat Der Dienstvertrag wird dadurch gekennzeichnet, daß der Auftraggeber sagt: „Siehe zu, was bei der Sache herauskommt.“ Beim Werkvertrag müssen festgelegte Bedingungen erfüllt werden; beim Dienstvertrag kann der Patentbesitz fraglich sein, beim Werkvertrag ist der Auftraggeber immer Besitzer des Patentes. In Bezug auf das Recht der Angestellten an ihren Erfindungen teilt der Vortragende folgendes mit: Ist Jemand angestellt, um Erfindungen zu machen und Neuerungen zu bringen, so gehören diese der Firma; anders liegt der Fall, wenn der Angestellte zur Ausführung von mechanischen Arbeiten angestellt ist. Erfindungsobjekte sind: 1. Verfahren, 2. Vorrichtungen, 3. Endprodukte. Es entsteht nun die Frage: Wann ist das Verfahren, wann die Vorrichtung und wann das Produkt unter Schutz zu stellen? An Hand von praktischen Beispielen geht der Referent auf diese Frage näher ein. Nachdem der Vortragende noch recht eingehende Ratschläge in betreff Nutzbarmachung von Patenten gegeben hat, schließt derselbe seinen lehrreichen Vortrag. — Alsdann erklärt sich die Versammlung einverstanden, die Vereinssitzung am 21. Dezember ausfallen zu lassen. Der Vorsitzende schließt die Sitzung mit dem Wunsch, auf frohes Wiedersehen im neuen Jahre. A.

Bücherschau.

Deutscher Kalender für Elektrotechniker für 1909. 2 Teile mit 382 Textfiguren. München 1909. 5 Mk.

Der wohl jedem Fachmann bekannte und vielbenützte Uppenborn'sche Kalender, der seit dem Tode des Begründers von Georg Dettmar, Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, herausgegeben wird, hat auch diesmal in einigen Teilen wieder wesentliche Umarbeitungen und Ergänzungen erfahren. Damit ist das im Vorwort zum vorigen Jahrgang niedergelegte Programm für die vollständige Neubearbeitung des Kalenders endgültig durchgeführt, und gibt der Kalender nun in der neuen Gestalt noch mehr wie bisher vor allem dem in der Praxis stehenden Fachmann alle Hilfsmittel an die Hand, die dieser bei der Vornahme elektrischer Messungen, bei der Berechnung und Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate. bei der Projektierung und Ausnützung elektrischer Anlagen und Kraftübertragungen benötigt.

Wernicke, G., Elektrotechnische Messungen und Meßinstrumente. 138 Seiten mit 92 Textfiguren. Braunschweig 1909. Ungebunden 5 Mk.

Der vorliegende Band 13 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen“ ist in erster Linie für Studierende an höheren technischen Schulen und für Ingenieure bestimmt. Von ähnlichen umfangreichen Werken unterscheidet er sich dem Inhalt nach dadurch, daß er hauptsächlich nur dasjenige behandelt, was in der elektrotechnischen Praxis auf diesem Gebiete gebräuchlich ist, und daß er von einer allzu eingehenden Konstruktionsbeschreibung der Meßinstrumente absieht, da in dieser Beziehung nur die Kenntnis des Wesentlichsten für eine richtige Ausführung der Messung nötig ist.

Eichhorn. Dr. G., Unsere heutige Anschauung über Elektrizität. Experimental-Vortrag. 30 Seiten mit 10 Textabbildungen. Zürich 1908 1 Mk.

Zeppelin jr., Graf Ferd. v., Die Luftschiffahrt. Dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Graf Ferd. v. Zeppelin und anderen. 157 Seiten mit 17 Textabbildungen und 4 Tafeln. Stuttgart 1908. 1,60 Mk.

Liesegang, R. Ed., Photographische Chemie in allgemein verständlicher Darstellung. III. von Dr. Karl Kieser vollständig neu bearbeitete Auflage. 157 Seiten. Leipzig 1909. 2,50 Mk.

Patentliste.

Vom 31. Dezember 1908 bis 14. Januar 1909.

Zusammengestellt von der Redaktion.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administ. d. Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruches etc. werden je nach Umfang für 2,00—2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. F. 23130. Einrichtung zur Verstärkung schwacher Energieäußerungen empfangener Schwingungen. R. A. Fessenden, Washington.

Kl. 21a. L. 25532. Vorrichtung z direkten photogr. Aufzeichung der Resonanzkurve elektromagnetischer Schwingungssysteme C. Lorenz, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. R. 25454. Verfahren z. elektr. Fernübertragung v. Bildern. B. Rosing, St. Petersburg.

Kl 21a. S. 25693. Verfahren z. telegr. automat. Uebermittlung v. Zeichen mittels Lochstreifen. Siemens & Halske Akt.-Ges, Berlin.

Kl. 21e. H. 41884. Geschlossenes Gasvoltameter. H. St Hatfield, Hove (Sussex).

Kl. 21e H 43175. Elektr. Drehspulmeßinstrument z. direkten Messung des Verhältnisses zweier elektr. Größen. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a M.

Kl. 21e. H. 45064. Meßgerät für Leistungs- u. Arbeitsmessung, bei welchem mehrere messende Systeme auf e. Anzeigevorrichtung wirken. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 21e S 26705. Lager für elektr Meßgeräte mit aufrechtstehender, auf einer Stahlkugel gelagerter Spindel Saxonia-Elektrizitäts-Zählerfabrik G. m. b. H, Großzschachwitz-Dresden.

Kl. 21e. W. 29520. Präzisionswiderstand zum Einschalten kleinster Widerstandsmaße. C. Warmbach, Dresden-Loschwitz.

Kl. 21g. P. 20585. Vakuumventilröhre. Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m b. H., München.

Kl. 42a K. 35946. Zeichenapparat z. Anfertigen v. Zykloorthoiden, insbesondere höherer Ordnung. H. Kühner, Stuttgart.

Kl. 42c A. 13474. Gyroskop mit Einrichtungen z. Erhaltung der Lage der Rotationsachse bezw. des Führungsrahmens derselben. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42c. Z. 5590. Winkelmeßinstrument mit e. monokularen Doppelmikroskop z gleichzeitigen Ablesen zweier um 180° auseinanderliegender Stellen e. Teilkreises. Carl Zeiß, Jena

Kl. 42i. S. 24853. Pyrometer (Thermoelemente, Widerstandsthermometer od. dgl.) zur Messung hoher Temperaturen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. V. 7681. Einrichtung z. Herstellung u. Ueberwachung des Gleichlaufs e. Kinematographen und e. Sprechmaschine. W. Vollmann, Berlin.

Kl. 42g. V. 8009. Einrichtung z. Herstellung u. Ueberwachung des Gleichlaufs e. Kinematographen und e. Sprechmaschine; Zus. z Anm. V. 7681. W. Vollmann, Berlin.

Digitized by Google

Kl. 42h. A. 16200. Augengläserfassung z. schnellen Auswechseln der Gläser. P. Alb. Arndt, Stettin.
Kl. 42h. K. 36998. Brillenglas für Kurzsichtige Erich Klein, Berlin.
Kl. 42h. K. 38713. Gefrierapparat für Mikrotome Dr. R. Krause, Halensee b Berlin.
Kl. 42h R. 26036. Fernrohr mit zwei od. mehr Objektiven u. bildaufrichtendem Prismensystem, dessen Ein- u. Austrittsachsen parallel gegeneinander verschoben sind: Zus. z. Anm. R. 26007. Emil Busch, Akt-Ges., Optische Industrie, Rathenow.
Kl. 42h. R 26636. Starrbügeliger Kneifer mit verstell- bzw. auswechselbaren Klemmstücken. R. Rathmann, Maltsch a. O.
Kl. 42h. Z. 5650 Zusatzinstrument mit Teilungsprismensystem zur Umwandlung e. monokularen Instruments in ein binokulares. Carl Zeiß, Jena.
Kl. 42i. F. 24365. Thermoelektr. Kalorimeter zum Messen der in e. bestimmten Raum frei gewordenen Kalorien. Charles Fery, Paris.
Kl. 421 K 37566. Oelprüfungsapparat Dr. Sigm. v. Kapff, Aachen.
Kl. 42m. B. 50574. Antriebvorrichtung für Rechenmaschinen Math. Bäuerle, St. Georgen.
Kl. 42m. B. 50872. Thomas'sche Rechenmaschine mit getrennten Anzeigewerken für die Einzelprodukte u. deren Summe Math Bäuerle, St. Georgen
Kl. 42m. S. 23163. Rechenmaschine mit Schieberantrieb, bei der die Zahlenräder zwecks Ausführung e. Addition od. Subtraktion in e rechts bzw. links v. ihnen liegende Antriebzahnstange eingerückt werden; Zus. z. Pat. 204333. Al. Salcher jun., Innsbruck.
Kl. 42o. R. 26273. Geschwindigkeitsmesser, insbesondere f. Fahrzeuge. S. Radziejewkis, Friedenau.
Kl. 43b A. 16211. Selbstverkäufer v. Abschnitten e. Streifens wie z B. Briefmarken, bei dem der Streifen zickzackförmig gekniffen im Vorratsbehälter untergebracht ist. W. Anhalt, Kolberg.
Kl. 83b Sch. 29623. Chronoskop nach Hipp. R. Schulze, Leipzig.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 361493. Fernsprechstation mit im Innern des Gehäuses angeordnetem Telephon. Siemens & Halske Akt-Ges, Berlin
Kl. 21e. 360683. Kontaktgabevorrichtung für registrierende Meß-Instrumente mit absatzweiser Registrierung. „Nadir" Fabrik elektr Meß-Instrumente Kadelbach & Randhagen, Rixdorf.
Kl. 21g. 361345. Relais. Siemens & Halske Akt.-Ges, Berlin.
Kl 30a. 361253. Sphygmomanometer mit transportablem Quecksilbermanometer. Alb. Stille, Stockholm.
Kl. 42a 360691. Universalkreuzstangenzirkel. M. Canitz, Leipzig-A.
Kl. 42a. 360735. Kreis- u Ellipsen-Zirkel mit e. Satz Ellipsen. J. Michalski, Schwientochlowitz.
Kl. 42b. 360741. Zirkel, dessen gebogene Schenkel in der Längsachse drehbar sind und zwei Spitzen tragen. Gottl. Betz, Cöln a. Rh.
Kl 42c. 360386. Winkelkopf mit Repetition u. besonderer Vorrichtung für die Festigkeit u. f. das Auffangen harter Stöße. Ed. Sprenger, Berlin.
Kl. 42c 360478. Pendelquadrant zur Messung von Höhenwinkeln für den Handgebrauch. Dörffel & Faerber, Berlin
Kl 42c. 361522 Taschenkompaß mit Klemmvorrichtung. S Löwi, Prag.
Kl 42d. 361422. Befestigungsart des Papierstreifens auf der Trommel registrierender Instrumente. „Nadir" Fabrik elektr. Meß-Instrumente Kadelbach & Randhagen, Rixdorf.
Kl. 42h. 360808 Doppelobjektiv für photogr. u. Projektions-Zwecke mit zwischen den Objektivhälften angeordnetem, bildumkehrendem Dachspiegel. Emil Busch, Akt.-Ges., Opt. Industrie, Rathenow.
Kl. 42h. 360821. Einstellvorrichtung für den Objektträger bei Mikrotomen mit feststehendem Messer. E. Zimmermann, Leipzig.
Kl 42h. 360500 Binokulare Lupe aus zwei Prismen u. zwei Linsensystemen. Carl Zeiß, Jena.
Kl. 42h. 361001. Führungsvorrichtung des Schlittens e. Mikrotoms. F. Sartorius, Vereinigte Werkstätten f. wissenschaftl. Instrumente v. F. Sartorius, A. Becker u. L. Tesdorpf, Göttingen.
Kl. 42h 361002. Führungsvorrichtung des Schlittens e. Miktrotoms. F. Sartorius, Vereinigte Werkstätten f. wissenschaftl Instrumente v. F. Sartorius, A. Becker u L. Tesdorpf, Göttingen.
Kl. 42h 361125 Prismenfernrohr mit durch Aendern des Okularlinsenabstandes veränderl. Vergrößerung u. feststehender Gesichtsfeldblende. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.
Kl 42h 361261. Brillen-Scharnier, bestehend aus e. Spiralfeder. E. Renne, Rathenow.
Kl. 42h 361342. Chromat, sphär. u. astigmat. korrigiertes Dreilinsenobjektiv, in welchem zwei Linsen aus hochbrechendem Crownglas bestehen, während die dritte Linse aus einem Glas v. wesentlich abweichender Brechung besteht. E. Arbeit, Wetzlar.
Kl 42h 361368. Pincenez-Steg v. Metall in P-Form. Kroschel & Götsch, Rathenow.
Kl. 42h 361424. Durch Mehrfach-Gewinde einstellbares Fernrohrokular mit als Anschlag dienendem Blendenring. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.
Kl. 42h. 361551. Orthozentrische Pincenezbrille. Erh. Wetzel, Rathenow.
Kl 42k. 361521 Manometer aus Glas mit seitlichem Luftventil u. Vorkammer. Dr. H. Geißler Nachf. Franz Müller, Bonn.
Kl. 42l. 360491 Vorlage mit angeschmolzener Glasrohrserpentine u. eingeschmolzener Ausströmungsdüse zur Absorption v. Gasen u ihrer bequemen Beobachtung. G. Müller, Ilmenau.
Kl. 42l. 361010. Haltefeder f. Kugelglasschliffe. Dr. Ulr. v. Reden, Franzburg b. Gebrden
Kl. 42l. 361101. Volumhygrograph u. Rauchgasanalysator. Dr. W. Flemming, Hamburg.
Kl. 42m. 360476. Rechenschieber mit kreisrunden Skalen u. e. in dem Gehäuse für die Skalen angeordneten Bandmaß. W. Oelschläger, Alloa (Schottl.).
Kl. 42m. 361358. Rechenmaschine mit e. das Umdrehungszählwerk einschließenden Gehäuse und Schlitzen in demselben. Maschinenfabrik W. T. Odhner, St. Petersburg.
Kl. 42o. 361589. Geschwindigkeitsmesser mit v. Fahrzeug od. dgl. aus unter Anspannen e. Feder angetriebener, v. Uhrwerk zeitweise ausgelöster Welle. M. Hoeft, Berlin.
Kl. 43a. 360220. Kontrollapparat für Brieftauben. F. E. Benzing, Schwenningen.
Kl. 57a. 360269. Stütze für photogr. Kameras in halbzylindr., z. Anbringen an Röhrenstative geeigneter Ausführung. F. Reichenkron, München.
Kl. 57a. 360379. Wickelmaschine mit Meßvorrichtung f. kinematogr. Bildbänder. The Hepworth Manufacturing Compagnie G. m. b. H., Berlin.
Kl. 57a. 360637. Objektiv-Verstellung mittels Zahnstange u. Schnecke. F. A. Fichtner, Dresden.
Kl. 57a. 360785. Vorrichtung z. Fernbedienung v. Verschlüssen photogr. Apparate. B. Evertz, Dortmund.
Kl. 74a. 206339. Feuermelder aus Glas, dessen Quecksilbergefäß mit zwei verschieden weiten Kapillaren verbunden ist. A. Haak Jena.
Kl. 74a. 360760. Wendeklappe für Nummern-Apparate. Fr. Fuendeling, Friedberg i. H.
Kl. 74b. 206499. Elektrischer Fernzeiger. Joh. Ruths, Karwin (Oesterr.-Schles.).

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Februar 1909. No. 3

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Berlin W. 35. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Neue galvanische Elemente.

Von Dr. Ing Beutner.

Alle bisher bekannten galvanischen Elemente stellen Anordnungen dar, die zwischen zwei Leitern 1. Klasse oder Metallen einen Leiter 2. Klasse oder Elektrolyten enthalten. Auf Grund des Gesetzes von der Erhaltung der Energie müssen diese Anordnungen eine elektromotorische Kraft besitzen. Dies ergibt sich folgendermaßen.

In den Leitern 1. Klasse geht der Stromfluß ohne Verschiebung von Materie vor sich, in den Leitern 2. Klasse dagegen findet stets eine solche Verschiebung statt. Dies drückt man von atomistischen Anschauungen ausgehend aus, indem man hier sogen. Ionen, das sind elektrisch geladene Moleküle, annimmt; nur durch Wanderung dieser Ionen ist ein Stromfluß durch den Leiter 2. Klasse möglich. Im galvanischen Element werden nun an den Berührungsflächen der Leiter 1. und 2. Klasse die Ionen entladen, d. h. der Elektrolyt wird zersetzt. Diese Zersetzung ist aber mit einer Arbeitsleistung verbunden und nach dem Gesetz der Erhaltung der Energie muß sich dem Strom dort, wo die Zersetzung stattfindet, eine Gegenkraft entsprechend der Größe der geleisteten Arbeit entgegenstellen. Diese elektromotorische Kraft ist natürlich auch vorhanden, wenn keine äußere Stromquelle tätig ist und heißt dann die Spannung des Elementes.

Als Beispiel sei das bekannte Daniell-Element erwähnt:

$$Zn/Zn\,SO_4\ \text{Lösung}/Cu\,SO_4\ \text{Lösung}/Cu.$$

Die bei Stromfluß betätigte Reaktion ist

$$Zn + Cu\,SO_4 = Cu + Zn\,SO^4.$$

Bei allen bisher bekannten galvanischen Elementen ist also die elektromotorische Kraft durch die verschiedene Art der beiden Elektrizitätsleitungen bedingt und sitzt stets an der Berührungsstelle der Leiter 1. und 2. Klasse. Bei den neuen Elementen, die im folgenden beschrieben werden sollen, sitzt sie zwischen zwei Leitern 2. Klasse. Ein solcher bisher gänzlich unbekannter Effekt ist möglich, wenn man als Elektrolyt nicht wie bisher wässrige Salzlösungen, sondern feste, völlig wasserfreie Salzstücke, die man aufeinander preßt, verwendet. Die festen trockenen Salze besitzen besonders bei Temperaturen von etwa 200° ab ein sehr geringes, aber deutlich wahrnehmbares Leitvermögen, und zwar elektrolytisch. (Ausgenommen sind mehrere Oxyde und Sulfide, die hier außer Betracht bleiben.)

An der Grenzfläche solcher aufeinander gepreßter Salzstücke treten dann Kräfte auf, welche durch doppelte Umsetzungen zwischen den Salzen hervorgerufen werden. Unter doppelten Umsetzungen versteht man bekanntlich Reaktionen von Typus:

$$Ag_2\,SO_4 + 2\,Na\,Cl = 2\,Ag\,Cl + Na_2\,SO_4.$$

Eine Kette, in welcher diese Reaktion sich elektromotorisch betätigen soll, hat den Aufbau

$$\underset{\text{fest}}{Ag}/\underset{\text{fest}}{Ag\,Cl}/\underset{\text{fest}}{Na\,Cl}/\underset{\text{fest}}{Na_2\,SO_4}/\underset{\text{fest}}{Ag_2\,SO_4}/Ag\ \ldots\ (I$$

In der Tat muß in diesem Element bei Stromfluß in beliebiger Richtung die erwähnte Reaktion in dem einen oder anderen Sinne vor sich gehen, und zwar infolge der gegenseitigen Verschiebungen der Ionen zueinander. Dies kann man sich am leichtesten an der Hand des folgenden Schemas klar machen, wobei angenommen ist, daß nur die positiven Ionen wandern, wie es in festen Elektrolyten auch tatsächlich der Fall ist.

Digitized by Google

Vor Stromdurchgang:

Ag Ag	Cl Cl / Ag Ag	Cl Cl / Na Na	$^1/_2SO_4$ Na	$^1/_2SO_4$ Na	$^1/_2SO_4$ Ag	$^1/_2SO_4$ Ag	Ag Ag

Nach Stromdurchgang in Richtung →

Ag	Cl Cl / Ag Ag	Cl Cl / Ag Na	$^1/_2SO_4$ Na	$^1/_2SO_4$ Na	$^1/_2SO_4$ Na	$^1/_2SO_4$ Ag	Ag Ag Ag

es verschwindet: 1 Na Cl $^1/_2$ Ag_2SO_4,
es entsteht: 1 Ag Cl $^1/_2$ Na_2SO_4.

Der Strom bewirkt also die Reaktion

$$^1/_2\,Ag_2SO_4 + Na\,Cl = {}^1/_2\,Na_2SO_4 + Ag\,Cl \text{ oder}$$
$$Ag_2SO_4 + 2\,Na\,Cl = Na_2SO_4 + 2\,Ag\,Cl.$$

Daß bei umgekehrter Stromrichtung auch die Reaktion in entgegengesetztem Sinne läuft, kann man sich an der Hand desselben Schemas leicht klar machen. Das Element erfüllt also auch die Forderung der Reversibilität.

Diese doppelte Umsetzung ist aber mit erheblicher Wärmetönung verbunden. Die Energieänderung ist in diesem Falle der Wärmetönung annähernd gleich und die vom Strom zu überwindende Gegenkraft berechnet sich daraus zu ca. $^1/_2$ Volt. Diese Spannung wurde auch tatsächlich bei wiederholten Versuchen beobachtet.

Es fragt sich nun zunächst, warum ähnliche Erscheinungen mit wässrigen Lösungen von Elektrolyten sich nicht verwirklichen lassen. Die Frage ist einfach dahin zu beantworten, daß man es hier gewöhnlich mit nahezu vollständig dissoziierten Lösungen zu tun hat, ein doppelter Umsatz ist dann natürlich gar nicht möglich. Vor allem aber fehlen zwischen wässrigen Lösungen die Heterogenitätsgrenzen, da hier vollständige gegenseitige Mischbarkeit vorliegt im Gegensatz zu den festen Salzen. Eine Kette der gleichen Zusammensetzung wie I mit gesättigten wässrigen Lösungen, also

$$Ag/Ag\,Cl/Na\,Cl/Na_2SO_4/Ag_2SO_4/Ag$$
$$\text{ges. L.} \quad \text{ges. L.} \quad \text{ges. L.} \quad \text{ges. L.}$$

könnte nur auf Grund der sehr verschiedenen Löslichkeit Ag Cl und der Ag_2SO_4 eine elektromotorische Kraft (als sogen. Konzentrationskette) haben, und diese würde zweifellos an den Elektroden sitzen.

Daß in der Kette I dagegen die Kraft an den Kontaktstellen der festen Salze sitzt, ließ sich noch folgendermaßen sehr einleuchtend beweisen. Zunächst dadurch, daß in der Kette I zwischen Ag_2SO_4 und Ag sich Ag Cl (oder ein beliebiges anderes Ag Salz) einschalten ließ, ohne daß dadurch die Kraft des Elementes geändert wurde. Es wurde also gemessen

$$Ag/\underset{f.}{Ag\,Cl}/\underset{f.}{Ag_2SO_4}/\underset{f.}{Na_2SO_4}/\underset{f.}{Na\,Cl}/\underset{f.}{Ag\,Cl}/Ag \quad \text{(II}$$

Wie man sich an Hand des obigen Schemas leicht klar machen kann, bewirkt der Stromfluß in dieser Anordnung die gleiche Reaktion wie in Element I, dabei sind aber die Elektrodenenden hier vollständig symmetrisch, etwa vorhandene Elektrodenpotentiale müssen sich also gegeneinander aufheben. Die Kontaktstellen der Salze, die als Träger der Potentialdifferenzen danach nur noch übrig bleiben, sind aber die gleichen wie in Element I.

Ein weiterer Beweis war der, daß sich die Kette I ohne Vermehrung der Elektroden hintereinander schalten ließ. Die Anordnung

$$Ag/\underset{f.}{Ag\,Cl}/\underset{f.}{Na\,Cl}/\underset{f.}{Na_2SO_4}/\underset{f.}{Ag_2SO_4}/\underset{f.}{Ag\,Cl}/\underset{f.}{Na\,Cl}$$
$$\underset{f.}{Na_2SO_4}/\underset{f.}{Ag_2SO_4}/Ag \quad \ldots\ldots \text{(III}$$

zeigt also die Kraft von etwa 1 Volt. Ein solches Hintereinanderschalten unter Vervielfachung der Spannung und ohne Vermehrung der Elektroden ist bei allen bisher bekannten Elementen ausgeschlossen.

Es ließ sich ferner die Kette I unter Verwendung beliebiger anderer Metalle als Elektroden aufbauen, so z. B. die Anordnung

$$Pb\,Cl_2/Pb + \ldots\ldots\ldots \text{(IV}$$
$$- Pb/Pb\,Cl_2/Ag\,Cl/Ag_2SO_4/Na_2SO_4/Na\,Cl$$

Auch in dieser Kette findet die Reaktion

$$Ag_2SO_4 + 2\,Na\,Cl = Na_2SO_4 + 2\,Ag\,Cl$$

statt, wie sich an Hand des bekannten Schemas ergibt. Größe und Richtung der Spannung erwiesen sich beim Experiment wie erwartet.

Es ließen sich ferner ähnliche doppelte Umsetzungen, z. B. die folgenden, elektromotorisch messen:

$$Pb\,Fl_2 + Sr\,Cl_2 = Pb\,Cl_2 + Sr\,Fl_2 \text{ und}$$
$$Pb\,Cl_2 + 2\,K\,Fl = Pb\,Fl_2 + 2\,K\,Cl,$$

die entsprechenden Ketten waren also

$$- Pb/Pb\,Cl_2\,Sr\,Cl_2/Sr\,Fl_2/Pb\,Fl_2/Pb + \ldots \text{(V}$$

gemessen bei 260° 0,30 Volt,

$$+ Pb/Pb\,Cl_2/K\,Cl/K\,Fl/Pb\,Fl_2/Pb - \ldots \text{(VI}$$

gemessen bei 210° 0,22 Volt.

Die gemessenen Spannungen stimmen in Größe und Richtung mit den aus den Wärmetönungen berechneten überein.

Bei diesen beiden letzten Ketten ließen sich ferner folgende eigentümliche Schaltungen vornehmen. Die Kraft der Kette VI konnte dadurch nicht verändert werden, daß zwischen $Pb\,Cl_2$ und K Cl ein beliebiges anderes Chlorid und zwischen K Fl und $Pb\,Fl_2$ ein beliebiges anderes Fluorid eingeschaltet wurde; dies ergibt sich aus dem Schema am Anfang der Seite, die eingeschobenen Salze nehmen, wie man leicht erkennen kann, in ihrer Gesamtmasse bei Stromfluß weder ab noch zu, da sie auf der einen Seite zerlegt, auf der andern wiedergebildet werden. Als eingeschobene Salze wurden nun $Sr\,Cl_2$ und $Sr\,Fl_2$ gewählt und gemessen

$$+ Pb/Pb\,Cl_2/Sr\,Cl_2/K\,Cl/K\,Fl/Sr\,Fl_2/Pb\,Fl_2/Pb - \text{(VII}$$

bei 279° 0,22 Volt.

Nun wurden $Sr\,Cl_2$ und K Cl und $Sr\,Fl_2$ und K Fl in ihrem Platz vertauscht; dadurch vertauschten sich auch die Pole, und es wurde gemessen

$$- Pb/Pb\,Cl_2/Sr\,Cl_2/K\,Cl\;K\,Fl/Sr\,Fl_2/Pb\,Fl_2/Pb +$$

bei 283° 0,255 Volt.

Digitized by Google

In der Tat ist diese Kette identisch mit Kette V, da sie durch Einschalten von $SrCl_2$ und $SrFl_2$ hieraus entstanden gedacht werden kann.

Es kann danach wohl kein Zweifel sein, daß es sich hier um eine ganz neue Art von galvanischen Elementen handelt, alle erwähnten Umschaltungen sind bei bisher bekannten Elementen nicht möglich. Mit einer praktischen Anwendung dieser neuen Entdeckung sieht es allerdings wenig hoffnungsvoll aus, denn der innere Widerstand dieser Zellen mit festen Salzen ist so enorm groß, daß die elektromotorischen Kräfte nur mit einem empfindlichen Elektromotor (verwendet wurde ein Binanten-Elektrometer nach Dolezalek*)) gemessen werden konnte, und auch hierbei mußte auf vorzüglichste Isolation durch Hartgummi und Paraffin geachtet werden, um eine Messung ausführen zu können. Gerade auf Stromabgabe kommt es aber bei allen praktisch verwendeten Stromquellen allein an. Vom theoretischen Standpunkt bleibt die Entdeckung jedoch interessant genug.

Neue Apparate und Instrumente.

Der Winkelspiegel von Dr. A. Drott.

Dr. A. Drott in Canth bei Breslau hat ein einfaches und kompendiöses Instrumentchen angegeben, welches sowohl zu geometrischen Höhenmessungen als auch zu untergeordneten, indirekten Distanzmessungen in vorteilhafter Weise Verwendung finden kann. Dieses Instrument, welches in Fig. 27 dargestellt und im Deutschen Reiche in Klasse 42 der Gebrauchsmuster unter No. 345729 eingetragen ist, stellt einen gewöhnlichen Winkelspiegel dar, der durch die beiden Spiegel s_1 und s_2 und den Handgriff H, dessen Mittellinie auf der Schnittgerade der beiden spiegelnden Ebenen normal steht, gebildet wird. Erhält das Instrument eine solche Stellung, daß die Mittellinie des Handgriffes H vertikal ist, die Schnittlinie beider spiegelnder Ebenen daher eine horizontale Lage hat, so können mit dem Instrument Vertikalwinkel abgesteckt werden, deren Größe dem doppelten Neigungswinkel entspricht, während bei horizontaler Lage des Handgriffes die Absteckung von Horizontalwinkeln derselben Größe möglich ist. Der Winkel, den die beiden Spiegel einschließen, beträgt 22° 30′ so, daß also mit dem Instrumente vertikale und horizontale Winkel von 45° angegeben werden können.

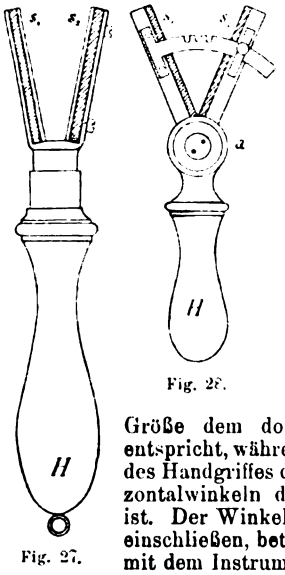


Fig. 27.

Fig. 28.

Der Gebrauch des Instrumentes zur Höhen- und Distanzmessung ergibt sich unmittelbar aus Fig. 29. Ist AB eine zu messende Höhe (Baum, Haus) und kann das Terrain in der Richtung BE als horizontal vorausgesetzt werden, so hat man sich zunächst den Punkt D in Augenhöhe über dem Punkte B zu bezeichnen und dann, indem man dem Winkelspiegel vor das Auge hält, so lange in der Richtung BE sich nach rückwärts zu bewegen, bis das doppelt reflektierte Bild des Punktes A in dem Instrumente sichtbar ist, wozu es notwendig ist, daß man die Handhabe so neigt, daß der eine der beiden Spiegel eine Neigung von zirka 45° gegen den Horizont hat, und dieses Bild zur scheinbaren Deckung mit dem Punkte D kommt. Befindet sich dabei das Instrument im Punkte C, so ist $\sphericalangle ACD = \sphericalangle CAD = 45°$ und daher $CD = AD$. Man erhält somit die zu bestimmende Höhe AB, wenn man den Punkt C nach E auf den Boden hinunterlotet, die horizontale Entfernung BE mißt und zu dieser Distanz die Höhe CE des Instrumentes über dem Terrain addiert.

Damit die Höhenmessung auch dann ausgeführt werden kann, wenn eine Aufstellung über dem Terrainpunkte E nicht möglich ist, hat Dr. Drott einen zweiten Winkelspiegel (D. R.-Gebr.-Muster Kl. 42, No. 351126) konstruiert, welcher die Höhenbestimmung aus der halben, respektive doppelten Distanz CD gestattet. Im ersten Falle ist $C_1D = \frac{1}{2} CD = \frac{1}{2} AD$ und daher $tg\,\alpha_1 = 2$, somit $\alpha_1 = 63° 26′ 57″$, im zweiten Falle $C_2D = 2CD = 2AD$, $tg\,\alpha_2 = \frac{1}{2}$ und $\alpha_2 = 26° 33′ 50″$.

Bei dem entsprechenden Instrumente (Fig. 28) ist der Spiegel s_1 fest, während der Spiegel s_2 um das Scharnier a drehbar ist und durch einen zweckmäßigen Mechanismus sowohl unter den beiden Neigungswinkeln $\frac{\alpha_1}{2}$ und $\frac{\alpha_2}{2}$ als auch unter den Winkeln von 22°30 und 45° gegen den Spiegel s_1 festgestellt werden kann. Es ist dann:

$$AB = 2E_1B + BD \text{ bezw. } AB = \frac{1}{2} E_2B + BD,$$

wenn die Punkte E_1 und E_2 in analoger Weise wie der Punkt E bestimmt werden.

Ist das Vorterrain nicht horizontal, sondern fallend oder steigend, so kann die Bestimmung der Höhe AB

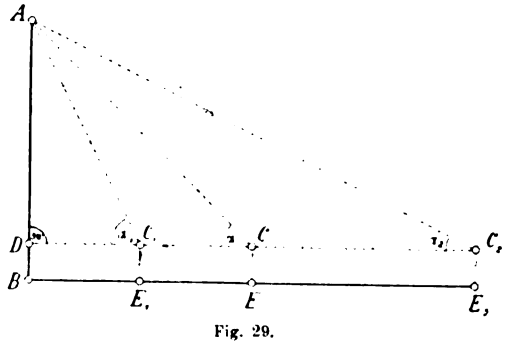


Fig. 29.

ebenfalls in analoger Weise vorgenommen werden, nur muß dann die Distanz BE durch Staffelmessung ermittelt werden, wobei gleichzeitig der Höhenunterschied zwischen den beiden Punkten E und B zu bestimmen ist. Es ist dann die Höhe AB die Summe aus der horizontalen Projektion der Distanz BE, der Instrumenten- oder Augenhöhe CE und der Erhebung des Punktes E über dem Fußpunkt B der zu messenden Höhe. Es entfällt die Bezeichnung des Punktes D und man hat im Terrain jenen Ort auszusuchen, in welchen man bei vertikaler Lage des Handgriffes H das doppelt reflektierte Bild des Punktes A in dem Spiegel wahrnimmt, wobei es natürlich notwendig ist, daß man sich den Horizont des Punktes C mit Hilfe eines kleinen Nivellierinstrumentes angibt und das Bild des Punktes A mit einem in diesem Horizonte liegenden Hilfspunkt zur Uebereinstimmung bringt.

Wird der Handgriff horizontal gehalten, wobei die spiegelnden Ebenen eine vertikale Lage im Raume haben, so können horizontale Distanzen nach demselben Vorgange bestimmt werden. Auf die Richtung der zu bestimmenden Distanz AB wird im Punkte B eine Normale errichtet, worauf der Beobachter sich mit dem Spiegel in dieser Normalen solange fort-

*) Vergl. No. 24 (1908) d. Zeitschrift.

Digitized by Google

bewegt, bis das doppelt reflektierte Bild des Endpunktes A in derselben Richtung wie der direkt gesehene Endpunkt B erscheint. Die fragliche Distanz ist dann unmittelbar durch die Entfernung des Standpunktes von dem Endpunkte B bezw. durch die doppelte oder halbe Größe dieser Entfernung gegeben. Auch können andere, kompliziertere Aufgaben der Höhen- und Distanzmessung, bei denen kein Endpunkt der zu messenden Größe zugängig ist, in einfacher Weise gelöst werden.

Die Einfachheit und Schnelligkeit, mit welcher insbesondere die Höhenbestimmungen ausgeführt werden können, sprechen für die Anwendung des Instrumentes in vielen Zweigen der Praxis Architekten, Forstleute, Holzhändler und andere Berufe haben in dem Instrument ein einfaches Hilfsmittel zur Lösung von Aufgaben, die ihnen häufig unterkommen, und es verdient daher dieses neue Instrumentchen die Einreihung unter die gebräuchlichen Apparate für die geometrische Höhenmessung.

Dokulil.

Ein Instrument zur Bestimmung der Richtung eines Schalles

von L. Zehnder.

Es sind schon verschiedene Versuche gemacht worden, mit Hilfe von geeigneten Instrumenten die Richtung zu bestimmen, die ein von unserem Ohr wahrgenommener Schall besitzt, d. h. den Ort der Schallquelle der Richtung nach festzustellen. Besonders die akustischen Signale, welche schon seit langer Zeit in der Schiffahrt üblich sind, lassen sich oft schwierig in bezug auf ihre Richtung beurteilen, und gerade hier liegt das Bedürfnis vor, die Schallrichtung möglichst genau zu bestimmen.

Es ist daher auch das älteste bekannte Instrument zur Bestimmung der Schallrichtung speziell zum Gebrauch auf See konstruiert worden. Es rührt von Hardy her und ist in der Figur 30 skizziert. Zwei Trichter T' und T'' sind in der Entfernung einer halben Wellenlänge des Tones der Schallquelle, deren Richtung bestimmt werden soll, hintereinander aufgestellt. Von beiden Trichtern führt je ein weiter Gummischlauch S' und S'' nach einem Rezipienten R und von dort mit Hilfe zweier Hörschläuche O' und O'' zu je einem Ohr des Beobachters, der auf diese Weise den Ton der Schallquelle wahrnimmt. Die Verbindungslinie $T'\,T''$ wird nun in alle möglichen Richtungen

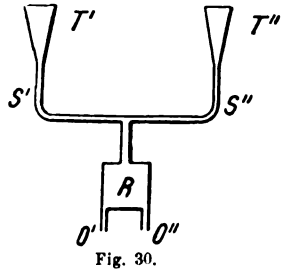


Fig. 30.

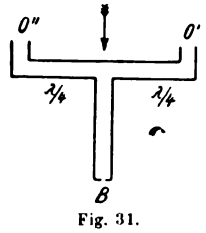


Fig. 31.

zur Schallquelle gebracht und man findet dann, daß es eine ausgezeichnete Richtung gibt, bei welcher die Lautstärke im Rezipienten ein Minimum wird. In dieser Stellung der Trichter zeigt ihre Verbindungslinie nach der Schallquelle.

Auf demselben Prinzip beruht ein Apparat, den F. Braun angegeben hat. Zwei Resonatoren O' und O'' (Fig. 31), deren Oeffnungen ebenfalls um eine Halbwellenlänge von einander abstehen, münden in ein gemeinschaftliches Rohr B, das zum Ohr des Beobachters führt. Durch Drehen des Apparates stellt man auf ein Maximum der Tonstärke im Instrument ein, dann ist die Linie $O''\,O'$ senkrecht auf der Richtung der Schallstrahlen.

Ein ähnlicher Apparat ist kürzlich von L. Zehnder angegeben worden (Fig. 32). Um eine Achse A, die senkrecht zur Ebene der Zeichnung verläuft, ist eine Stange $T'\,T''$ drehbar. An den Enden dieser Stange befinden sich zwei Telephone T' und T'', die hintereinander in den Stromkreis eines dritten Telephons geschaltet sind, das am Ohr des Beobachters sich befindet. Die Schallstrahlen seien dargestellt durch die Transversalwellen W, W', W'', die in der Richtung des Pfeils auf den Beobachter zukommen. Befindet sich nun die Verbindungslinie $T'\,T''$ in der gestrichelten Richtung, so sieht man unmittelbar aus der Figur, daß die Wellen W in beiden Telephonen T' und T'' mit gleichen Phasen eintreten, daß sie also in beiden den gleichen Effekt hervorrufen. Es wird demnach das Telephon des Beobachters durch die beiden Telephone T' und T'' zusammen gerade noch einmal so stark erregt, als durch ein einzelnes. Befinden sich die Telephone T' und T'' dagegen an den Enden der ausgezogenen Linie, so sieht man, daß die Schallwellen, welche das Telephon T' erreichen, um eine halbe Wellenlänge früher dort ankommen, als im Telephon T''. Daher wird in beiden Telephonen T' und T'' die Bewegung, welche der Schall erzeugt, gerade umgekehrt sein, das heißt: die hintereinander geschalteten Telephone werden gegenseitig ihre Wirkung aufheben, und das Telephon des Beobachters kommt zum Schweigen.

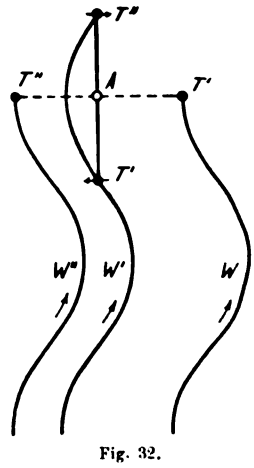


Fig. 32.

Für die Praxis wird dann dieser Apparat so ausgeführt, daß die beiden Telephone T' und T'' an einem horizontalen Arm befestigt werden, der um eine Vertikalachse drehbar ist. Bei der Drehung um die Achse A wird das dritte Telephon des Beobachters dann zweimal ein Maximum und zweimal ein Minimum anfweisen: die Schallquelle liegt dann in der Richtung $T'\,T''$, wenn das Minimum vorliegt.

Soll auch noch entschieden werden, ob die Schallquelle sich auf der Seite T' oder T'' befindet, so muß durch eine raschere oder langsamere Vorwärtsbewegung des ganzen Apparates eine Erhöhung oder Vertiefung des Tones nach dem Dopplerschen Prinzip bewirkt werden.

Selbstverständlich müssen solche Versuche so angestellt werden, daß Beobachtungsfehler infolge von Reflexion des Schalles an Gegenständen der Umgebung usw. ausgeschlossen sind. Unter dieser Voraussetzung wird das Zehnder'sche Instrument, das sich allerdings von den bisher bekannten prinzipiell nicht unterscheidet, für Unterwassersignale und ähnlichem sich als nützlich erweisen.

Rf.

Ein neuer Ellipsenzirkel

von Willy Eisert, Rixdorf.

Das Konstruktionsprinzip dieses neuen Ellipsenzirkels besteht in einer schräg einstellbaren, kreisförmigen Profilscheibe, die zum Zeichnen von elliptischen Figuren mit dem einen Schenkel umfahren wird, und zwar ist der Schenkel 1 des Zirkels (Fig. 33) um den Schenkel 2 drehbar. Der erstere ist in einem Gelenk 3 gelagert, welches auf einer Schraube 4 sitzt, auf welcher es mittels Drehen des Handrädchens 5 verschoben werden kann. Die Schraube 4 ist in einem Rahmen oder Bügel 6 gelagert, der auf dem Schenkel 2 drehbar angeordnet ist. Der Schenkel 1 ist an seinem mit dem Gelenk 3 verbundenen Ende gabelförmig ausgebildet, wobei der Bügel 6 zwischen

Digitized by Google

den beiden Zinken der Gabel liegt, so daß der Schenkel ungehindert an dem Bügel vorbeigeführt werden kann. Auf dem festen Schenkel 2 ist eine Profilscheibe 7, z. B. eine kreisförmige Scheibe, derart angeordnet, daß sie längs des festen Schenkels sich verschieben und außerdem zur Achse des Schenkels schräg eingestellt werden kann Die Scheibe wird von Schrauben 8 gehalten, die in eine Hülse 9 eingreifen, welche auf dem Schenkel 2 drehbar, jedoch verschiebbar sitzt. In der Ruhelage wird die Hülse 9 durch einen am festen Schenkel befestigten Bund 10 gehalten. In dem Bügel oder Rahmen 6 ist eine Stange 11 gelagert, die zur Achse des festen Schenkels parallel gerichtet ist. Diese Stange ist in der durch die beiden Zirkelschenkel gelegten Ebene parallel verschiebbar und greift mit ihren Enden in Gleitbahnen 12 des Rahmens 6 ein. Zur weiteren Führung sind an der Stange Stifte 13 befestigt, welche mit Spiralfedern 14 versehen sind, und welche die Stange an die Profilscheibe andrücken. Die Stange wird in der

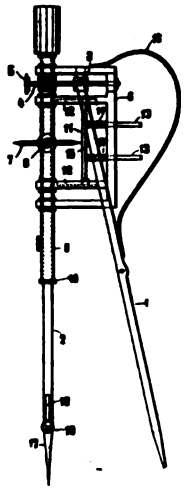


Fig. 33.

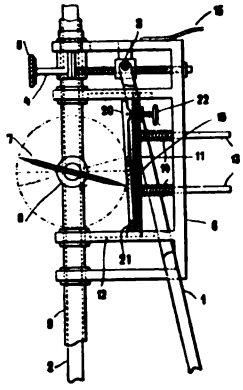


Fig. 34.

Höhe der durch die Achse der Profilscheibe gelegten Horizontalebene von dem Schenkel 1 berührt. In der Fig. 33 ist die Stange mit einer Querleiste 15 versehen, auf die sich der Schenkel 1 stützt. Der bewegliche Schenkel wird durch eine Feder 16 stets gegen die Stange 11 bezw. gegen die Querleiste 15 gedrückt Damit der Schenkel 2 in der Grundstellung gehalten werden kann, ist dieser mit einer zweiten Spitze 17 versehen, welche in einem Schlitz 18 des Schenkels verschiebbar und mittels einer Schraube 19 feststellbar ist.

Die Handhabung des Zirkels ist folgende: Es sei eine Ellipse mit dem Zirkel zu zeichnen. In diesem Falle setzt man den festen Schenkel 2 in den Mittelpunkt der zu zeichnenden Ellipse und hält ihn durch Einstechen der zweiten Spitze in der senkrechten Lage. Alsdann verstellt man das Gelenk 3 derart, daß die Spitze des Schenkels 1 in den Endpunkt der größeren Achse fällt, wenn sich der Schenkel in der senkrechten Ebene der Mittelachse der Profilscheibe befindet, worauf man diese Scheibe derart neigt, daß die Spitze des Schenkels in den Endpunkt der kleinen Achse fällt, wenn der Schenkel um 90° aus der vorhergehenden Stellung gedreht ist. Ist der Zirkel so eingestellt, dann beschreibt die Spitze des Schenkels 1 beim Herumführen desselben um den Schenkel 2 in einem Zuge die Ellipse. Bei dieser Drehung des Schenkels 1 gleitet das Profil der Scheibe auf der Stange und veranlaßt so stets eine genaue Einstellung des Schenkels. Die Verstellbarkeit des Gelenkes des Schenkels 1 ermöglicht es, mit Hilfe der Profilscheibe Kurven zu beschreiben, die kleiner sind als die Profilscheibe selbst

Fig. 34 zeigt eine Einrichtung zum Zeichnen perspektivischer Ellipsen, die bei Abbildungen vorkommen, welche runde Gegenstände darstellen. Es ist bei dieser Einrichtung die Führungsleiste mit einem verstellbaren Arm 20 versehen, mit welcher durch Schraube 22 jede gewünschte Perspektive einstellbar ist. Fig. 35 zeigt denselben Zirkel in anderer Ausführungsform. Hierbei fällt die Bügelfeder fort und an deren Stelle sind die Federn 14 angebracht. Es ist außerdem eine geschlitzte Schiene 9 zu dem Zwecke angebracht, den Zeichenschenkel 1 zwangläufig entsprechend der Verkürzung, die derselbe beim jeweiligen Umfahren erleidet, zu verlängern. Dabei wird es ebenfalls vermieden, daß sich beim Zeichnen der ganze Rahmen mit der Scheibe heben und senken muß. Die Schiene 9 wird auch den Zirkel immer in genau senkrechter Lage halten. Fig. 36 stellt eine weitere Ausbildung des Zirkels dar, bei der sich

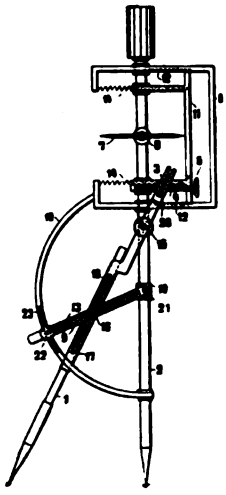


Fig 35.

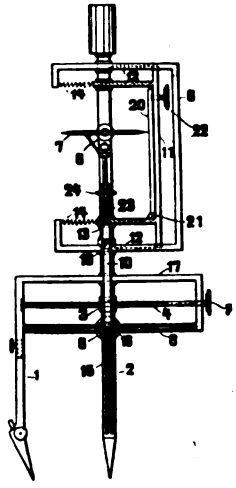


Fig. 36.

der Fahrschenkel 1 durch die Führungsleiste 20 parallel zu sich selbst verschieben läßt: durch Leiste 20 wird eine geschlitzte Hebelvertiefung 10 beim Umfahren in Bewegung gesetzt, welche den Zeichenschenkel 1 entsprechend der gewünschten Ellipse führt. Die große Achse ist durch Schraube 5 eingestellt. Besonders ist in dieser Figur ersichtlich, wie die kleine Achse mit der Schraube 24 beliebig eingestellt werden kann.

Neue Dosenlibelle

von Günther Ehrhardt, Schmiedefeld.

Die neue Dosenlibelle besteht, ähnlich der von F. Mollenkopf hergestellten*), aus einem die Luftblase enthaltenden, zugeschmolzenen Glaskörper (Fig. 37),

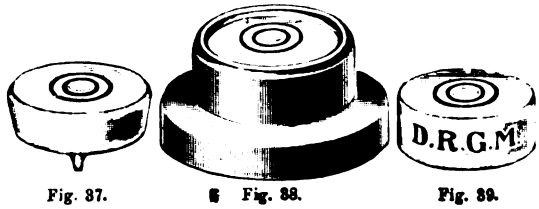


Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

der in die Fassung eingesetzt wird (Fig. 38). Dadurch ist ein Undichtwerden der Libelle und Verdunsten der Füllflüssigkeit unmöglich geworden. Voll-

*) Vergl. No. 23 (1904) d. Zeitschr.

Digitized by Google

ständig neu ist die Ausführungsform von G. Ehrhardt, bei welcher der Glaskörper an der Seite zugeschmolzen und der Boden plan geschliffen ist (Fig. 39), da dadurch der Glaskörper selbst — also ohne Fassung — als Libelle benutzt werden kann. Ferner ist die Füllflüssigkeit gefärbt, wodurch die Luftblase sich deutlicher abhebt.

Eine neue Ablese-Vorrichtung für Büretten

von Dr. W. Brendler, Zittau.

Die neue Ablesevorrichtung dient zum genauen Ablesen von Flüssigkeitsniveaus in Büretten und ähnlichen Meßinstrumenten und besteht aus einem Zylindersegment *a b c d* (Fig. 40), aus Zelluloid oder einer ähnlichen Masse, auf dessen Innenseite 3 in der Längsrichtung verlaufende parallele dunkle Linien auf hellem Grunde angebracht sind. Durch 4 federnde Klammern *e f g h*, welche derart angeordnet sind, daß sie bei der Ablesung nicht störend wirken, läßt sich die Vorrichtung leicht an jeder beliebigen Stelle einer Bürette od. dergl. festklemmen. Die dunklen Linien erscheinen unterhalb des Flüssigkeitsniveaus — wie Fig. 40 zeigt — infolge Brechung breiter und weiter auseinander gezogen. Die scharfe Einschnürung der Streifen an der tiefsten Stelle des Meniskus, welcher bei benetzenden, durchsichtigen Flüssigkeiten — die ja meist in Betracht kommen —, als dunkle, nach unten sich verbreitrende, halbmondförmig gekrümmte Linie erscheint, ermöglicht eine sehr bequeme und scharfe Ablesung des Standes des Flüssigkeitsspiegels im Meßinstrument.

Fig. 40.

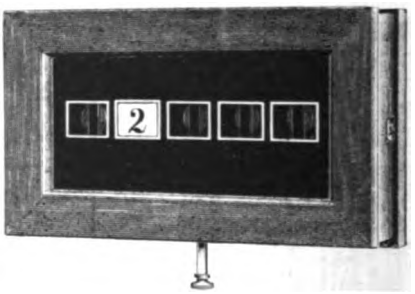
Die Anbringung von 3 Parallellinien an Stelle von einer solchen, wie bei den bekannten Büretten nach Schellbach hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, die mittelste schmale Linie dient dabei als Richtungslinie für das ablesende Auge. Gegenüber den bedeutend höher im Preise als einfache Glasbüretten stehenden, eben erwähnten Schellbach-Büretten fällt namentlich bei größerem Bürettenbedarf einmal die Reduktion der Anschaffungskosten des letzteren, sowie auch der Umstand in das Gewicht, daß ein und dieselbe Ablesevorrichtung für eine größere Anzahl Büretten verwendet werden kann, und falls eine solche einmal zerbrochen werden sollte, an anderen Büretten benutzt werden kann.

Eine neue elektrische Fallklappe für Signalzwecke

von der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin-Schöneberg.

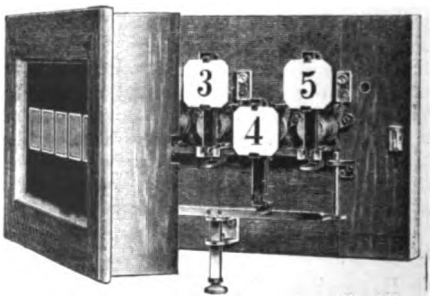
Das in Fig. 41 und 42 abgebildete „Vertikal"-Tableau ist mit einer neuen, äußerst einfachen Fallklappe (D. R.-G.-M.) versehen, bei welcher schon dadurch eine wesentliche Vereinfachung erreicht wurde, daß der Fahnenträger gleichzeitig als Magnetanker ausgebildet ist. Abweichend von der bisher gebräuchlichen Ausführung der Tableau-Fallklappen, bei welchen die Klappen meistens nach erfolgter Auslösung eine Drehbewegung um eine Achse ausführen, beruht das Prinzip dieser „Vertikal"-Klappe auf einfacher gradliniger Fallbewegung. Mittels einer schrägen Gleitfläche wird der Signalanker mechanisch wieder in die Ruhelage gebracht.

In geringem Abstand von dem Pol des reichlich bemessenen Elektromagneten befindet sich die verlängerte Ankerfahne, welche im aufgerichteten Zustande (bei abgestellter Klappe) geneigt zur Vertikalen auf dem vorstehenden unteren Ansatze des Gestelles ruht. Sobald nun ein Strom durch die Leitung und durch den Elektromagneten fließt, zieht der Magnet die Ankerfahne an, welche dadurch in die lotrechte Lage kommt. Wird jetzt der Elektromagnet stromlos, so erfolgt die Auslösung der Ankerfahne infolge der eigenen Schwere, die Fallscheibe fällt abwärts und bleibt hinter der Oeffnung des Tableauglases sichtbar liegen.



„Vertikal"-Tableau (geschlossen) mit 5 Klappen. 1 : 5.
Fig. 41.

Die mechanische Abstellung erfolgt durch einen Schieber von unten, weil seitlich oftmals der erforderliche Raum für die Abstellstange fehlt. Die aus dem Kasten hervortretende Stange ist innerhalb des Kastens mit einer horizontalen Schiene verbunden (Fig 42), durch welche die Klappen abgestellt werden. Sobald die Schiene angehoben wird, drückt sie gegen das winkelförmig umgebogene Ende der Ankerfahne, welche nach oben gebracht auf eine schräge Gleitfläche trifft. Dadurch wird die Klappe geneigt zur Vertikalen in die



„Vertikal"-Tableau (offen) mit 5 Klappen. 1 : 5.
Fig. 42.

Ruhestellung zurückgebracht. Wieder gebrauchsfertig im aufgerichteten Zustande liegt dann der Anker lose gegen einen Magnetschenkel, beim Erregen des Magneten wird ein Drehmoment geschaffen und die Klappe kommt, wie anfangs geschildert, in die Anzeigestellung. Dieser Vorgang wiederholt sich beim Gebrauch stets in höchst einfacher und zuverlässiger Weise ohne größeren Kraftaufwand.

Da die „Vertikal"-Fallklappe weit weniger Raum beansprucht wie eine Fallklappe der bisherigen Konstruktionen, so fallen bei diesem neuen Tableaux mit eingebauten Klappen auch die geringen äußeren Dimensionen und dementsprechend das dadurch auf die Hälfte reduzierte Gewicht vorteilhaft auf.

Digitized by Google

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme.

Von Herm. J. Reiff, Wetzlar.

(Fortsetzung.)

An dieser Stelle sei auf ein Instrument aufmerksam gemacht, das auch im Anhang zu den Drehspulinstrumenten erwähnt werden könnte: es ist der Strommesser nach dem sogenannten Ferraris'schen Prinzip.

Eines der am häufigsten verwendeten Voltameter ist das Wasser- oder Knallgas-Voltameter, das in verschiedenen Formen bekannt ist. Die verbreitetste ist wohl die von E. Kohlrausch angegebene. In einem Gefäß G (Fig. 43) ist durch den Schliff S ein graduiertes Gassammelrohr $R\,R$ eingesetzt, in welches von oben ein Thermometer T hereinragt. E und E' sind Elektroden, durch welche der zu messende Strom dem Instrument zufließt. Zunächst ist das Rohr $R\,R$ und ein Teil des Gefäßes G mit stark verdünnter Schwefelsäure gefüllt, das untere Ende von R ragt noch in die Flüssigkeit von G hinein. Wird jetzt durch $E\,E$ der Strom hindurchgeschickt, so zersetzt sich die Schwefelsäure und die Zersetzungsprodukte, Wasserstoff und

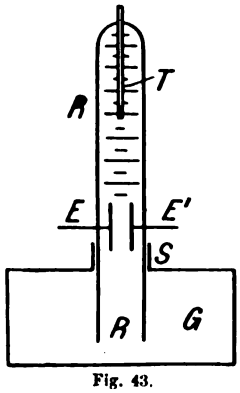


Fig. 43.

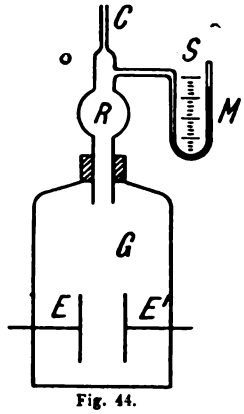


Fig. 44.

Sauerstoff, sammeln sich im Rohr $R\,R$ an. Nach Beendigung des Stromdurchgangs kann an der Skala von $R\,R$ das Volumen des erzeugten Knallgases abgelesen werden, wobei besonders der Druck, unter welchem das Gas steht und seine Temperatur berücksichtigt werden müssen.

Außer diesem Kohlrausch'schen Voltameter sind noch eine Reihe anderer bekannt geworden, welche zum Teil hauptsächlich Demonstrationszwecken dienen. Das Knallgasvoltameter ist sowohl zur Eichung von Apparaten, wie auch zu allen absoluten Strommessungen ein nahezu unentbehrliches Instrument. Freilich ist die Messung mit demselben eine nicht sehr bequeme.

Man muß besonders für technische Zwecke Instrumente haben, bei welchen unmittelbar an einer Skala die zu messende Stromstärke abgelesen werden kann. Dies ist natürlich mit dem einfachen Wasservoltameter unmöglich, welches außer einer Zeitmessung noch eine Volumenbestimmung des Knallgases unter Berücksichtigung der Temperatur- und Druckverhältnisse erfordert. Deshalb haben Bredig und Hahn dieses Verfahren möglichst zu vereinfachen versucht, und so das sogenn. Ampèremanometer konstruiert. Die Stromstärke wird ebenfalls durch die Menge des erzeugten Knallgases bestimmt, aber die Messung dieser letzteren ist originell. Läßt man nämlich das entwickelte Knallgas durch eine enge Kapillare ausströmen, so wird durch die Reibung, welche das ausströmende Gas erleidet, im Gasentwicklungsgefäß ein Ueberdruck entstehen und dieser Ueberdruck wird umso größer werden, je mehr Gas in der Zeiteinheit sich entwickelt. Es kann daher der im Entwicklungsgefäß vorhandene Druck als Maß des in der Zeiteinheit sich entwickelnden Gases dienen.

Ein Entwicklungsgefäß für Knallgas G (Fig. 44) trägt die Elektroden E und E'; aus dem vollkommen verschlossenen Gefäß führt eine Röhre R zu einer Kapillare C, aus welcher das Gas austritt, und zu einem Manometer M, das den Gasdruck im Gefäß mißt. Dies geschieht an der Skala S und man kann diese Skala von Anfang an so einrichten, daß die Teilstriche direkt Ampères anzeigen. Selbstverständlich ist der Druck im Gefäß G bei gleichbleibender Stromstärke auch von der Weite der Kapillare C abhängig und man kann deshalb dadurch, daß man engere Kapillaren wählt, den Druck pro Ampère vergrößern, das heißt, die Empfindlichkeit des Instruments läßt sich durch Anwendung verschiedener Kapillaren ändern. So haben z. B. Bredig und Hahn bei ihrem Manometer zwei Kapillaren verwendet, wovon die eine die zehnfache Empfindlichkeit des Instruments gegenüber der andern bewirkte.

Eine im gewissen Sinn gerade umgekehrte Anwendung hat das Voltameter in neuerer Zeit erfahren. Ursprünglich dazu bestimmt, durch eine Zeit- und eine Volumenmessung einen Schluß auf eine Stromstärke zu gestatten, dient es neuerdings dazu, unter Verwendung eines bekannten Stroms durch eine Volumenmessung einen Schluß auf die verflossene Zeit vom Moment des Strombeginns an ziehen zu lassen. Man hat dann ein elektrolytisches Knallgas-Chronoskop. Dieses fand Verwendung zur Zeitmessung bei fliegenden Geschossen, wobei das Geschoß selbst den Meßstrom an bestimmter Stelle seiner Bahn einschaltete und ebenso wieder öffnete, wenn es das andere Ende der zu durchlaufenden Strecke erreicht hatte. Schon aus dieser Anwendung ersieht man, wie genau ein solches elektrolytisches Chronoskop zu arbeiten vermag. Auch bei Demonstrationsversuchen an fallenden Körpern fand dieses Instrument in letzter Zeit Verwendung.

Als Metallvoltameter sind hauptsächlich Kupfer- und Silbervoltameter in Gebrauch. Eine Kupfer- oder Silberplatte hängt als Kathode in einer Lösung eines Salzes des betreffenden Metalls und der eine bestimmte Zeit hin durchfließende Stromschlägt eine bestimmte Gewichtsmenge Metall auf der Platte nieder, welche nach den entsprechenden Manipulationen der Reinigung und Trocknung gewogen wird. Das Gewicht des entstandenen Niederschlags ergibt dann die zu messende Stromstärke.

Alle diese Voltameter lassen sich, da sie ja eigentlich nicht die Stromstärke, sondern die Strommenge messen, als Elektrizitätszähler verwenden. So finden besonders Kupfervoltameter

Digitized by Google

Anwendung in Elektrizitätsautomaten, welche nach Einwurf eines bestimmten Geldstückes eine gewisse Strommenge liefern sollen. Eine wagenartige Vorrichtung trägt auf der einen Seite eine Kupferplatte, welche als Kathode in Kupfervitriollösung taucht. Hat sich auf der Platte infolge des Stromdurchgangs eine bestimmte Menge Kupfer niedergeschlagen, so zieht die schwer gewordene Platte einen Wagebalken abwärts und öffnet damit den Strom. Ein neuerdings eingeworfenes Geldstück fällt auf die andere Wagschale und schließt den Strom von neuem. Selbstverständlich werden zu dem genanntem Zweck auch eine Reihe anderer Schaltapparate verwendet.

Als eine weitere Klasse von Instrumenten haben wir oben solche aufgeführt, deren Wirkung auf der Wärmeerzeugung durch den Strom beruht. Wenn durch einen Leiter ein elektrischer Strom fließt, so findet er einen gewissen Widerstand und je länger dieser Leiter ist, oder je geringer sein Querschnitt gewählt wird, um so größer ist dieser Widerstand: der Strom, welcher den Draht durchfließt, verliert von seiner Energie. Die elektrische Energie, welche bei diesem Vorgang verloren geht, findet sich in Form von Wärme wieder, denn wenn man die Temperatur des stromführenden Drahtes vor und nach dem Stromdurchgang mißt, so findet man, daß sie durch das Passieren des Stroms eine höhere geworden ist und zwar steigt die Temperatur um so mehr, je stärker der den Draht durchfließende Strom gewählt wird. Man findet, daß die erzeugte Wärme in einem derartigen Stromleiter dem Quadrat des Stromes proportional ist. Demnach kann man durch Messung der im Leiter beim Stromdurchfluß entstandenen Wärme das Quadrat der Stromstärke und damit auch diese selbst messen. Dies ist das Prinzip einer Reihe von Strommessern.

Je nach der Art, wie die erzeugte Wärme in einem Draht gemessen wird, kann man verschiedene solche Instrumentgattungen unterscheiden. Bei sehr schwachen Strömen, durch welche der Leiter nur sehr wenig erwärmt wird, kann man die Wärme durch die Widerstandszunahme des Drahtes messen Diese Methode ist bekanntlich eine außerordentlich empfindliche, und man bedient sich zu ihrer Ausführung am besten des Wheatstone'schen Brückenanordnung; indessen ist selbstverständlich nur unter Verwendung geschulter Beobachter und geeigneter Räumlichkeiten die Ausführung einer solchen Messung möglich; sie kommt deshalb für wissenschaftliche Zwecke kaum und für technische überhaupt nicht in Betracht.

Da es sich um die Messung einer erzeugten Wärmemenge handelt, so liegt die Benutzung des Apparates nahe, der sonst zur Messung von Wärmemengen dient, des Kalorimeters. Der Leiter, dessen Erwärmung durch den Strom verfolgt werden soll, befindet sich in geeigneter Umhüllung in einer Flüssigkeit, deren Temperatur vor und nach dem Stromdurchgang sehr genau gemessen werden kann. Es läßt sich dann die von dem Strom erzeugte Wärmemenge aus der gemessenen Temperaturdifferenz und der bekannten spezifischen Wärme der Flüssigkeit unter Beachtung gewisser Korrekturen berechnen. Man erkennt aber sofort, daß auch diese Art der Stromwärmemessung, besonders für technische Zwecke kaum in Gebrauch kommen wird.

Wenn man an Stelle der Flüssigkeit des Kalorimeters Luft verwendt, so wird das Instrument viel empfindlicher. Denn die Luft braucht zu ihrer Erhitzung auf dieselbe Temperatur eine bedeutend geringere Wärmemenge, als eine Flüssigkeit und außerdem läßt sich der Druck der Luft, welcher durch die Erwärmung zunimmt, in sehr bequemer Weise als Maß für diese und damit auch für die Stromstärke verwenden. Man kommt so zur Konstruktion des bekannten Rieß'schen Lufthermometers, welches in Fig. 45 skizziert ist.

Der Strom wird durch die Drähte *A* und *B*, welche durch die dünne Metallspirale *M* verbunden sind, geschlossen. Luftdicht in die Glaskugel *K* eingekittet, erwärmt die Spirale den Luftinhalt derselben, die nach unten in ein U-rohr *R* ausläuft. *R* enthält eine Flüssigkeit, welche bei gleichem inneren und äußeren Druck in beiden Schenkeln gleich hochsteht, dieser Zustand kann durch den Hahn *H* herbeigeführt werden. Eine Skala *S* dient zur Ablesung der Stellung der Flüssigkeit in *R*. Die Eichung des Instrument erfolgt empirisch.

Lange Zeit nach seiner Erfindung wurde das Lufthermometer kaum benutzt; erst als in der Praxis der drahtlosen Telegraphie Apparate notwendig wurden, welche den dort herrschenden Bedingungen entsprachen, wurde es durch F. Braun wieder eingeführt.

Verschiedene Mängel hafteten aber dem Instrument an: so genügte z. B. die Annäherung

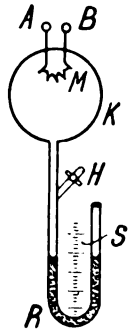


Fig. 45.

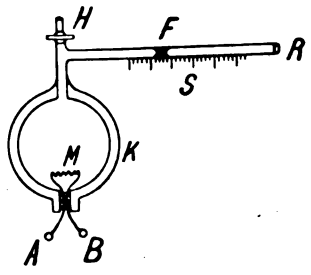


Fig. 46.

der warmen Hand des Beobachters, um einen Ausschlag in *R* hervorzurufen, ebenso störten Luftströmungen die Einstellung bei der Beobachtung, und endlich war die Empfindlichkeit des Instruments ziemlich gering, da die Druckzunahme bei der geringen Erwärmung keine sehr hohe ist.

Es ist deshalb in neuester Zeit das Instrument von Monteros abgeändert und wesentlich verbessert worden. Zunächst wurde das Luftgefäß nicht aus einer gewöhnlichen Glaskugel hergestellt, sondern aus einem doppelwandigen Gefäß, dessen Zwischenwandungen versilbert waren, ähnlich einer Dewar'schen Flasche; der Hohlraum der Doppelwandung wird stark evakuiert.

Digitized by Google

Dadurch ist natürlich jeder äußere Einfluß durch Wärmeleitung oder Strahlung eliminiert.

Die alte Form des Instruments besitzt eine gewisse Trägheit, weil die Erwärmung durch den im oberen Teil der Glaskugel angebrachten Draht eine gewisse Zeit braucht, um sich der ganzen Luftmasse mitzuteilen. Dreht man aber das Glasgefäß um, dann kommt der Hitzdraht nach unten und die Erwärmung geht rascher vor sich, so daß der Apparat sich sofort einstellt. Endlich wurde noch die Anordnung so getroffen, daß nicht mehr die Druckzunahme, sondern die (bedeutendere) Volumenvergrößerung durch die Erwärmung zur Messung benützt wird. Zu diesem Zweck legt man das frühere U-Rohr horizontal und versieht es mit einem Flüssigkeitstropfen *F* als Index. So zeigt die Fig. 46 die neue Anordnung des Lufthermometers nach Rieß bezw. Monteros, die wohl ohne weiteres verständlich sein wird.

(Schluß folgt.)

Verschiedene Mitteilungen über Vernickelung.

Herstellung eines Kupferüberzuges auf Eisen und Stahl vor dem Vernickeln. Es wird häufig die Frage aufgeworfen, ob es nicht vorzuziehen ist, dem Eisen und Stahl vor dem Vernickeln einen dünnen Kupferüberzug zu geben, anstatt das Nickel direkt auf dem Grundmetall niederzuschlagen. Während früher fast sämtliche Eisen- oder Stahlgegenstände vor dem Vernickeln verkupfert wurden, werden dieselben jetzt direkt vernickelt. In manchen Fällen, besonders wenn man ein heißes Cyankupferbad verwendet, ist es jedoch von Vorteil, wenn vorher ein Verkupfern stattfindet. Die bekannte Cyankupferlösung ist nämlich gleichzeitig ein vorzügliches Mittel zur Entfernung von fettigen Substanzen, und es ist wahrscheinlich, daß aus diesem Grunde das Verkupfern so günstige Resultate liefert. Wenn der Stahl aus der Werkstatt kommt oder mit Schmirgelpaste angerieben ist, ist die Oberfläche stets mit einem dünnen Fetthäutchen bedeckt, welches sich ziemlich schwer entfernen läßt. Das heiße Cyankupferbad beseitigt dieses Fetthäutchen und liefert eine vollkommen reine Metallfläche für das Niederschlagen des Nickels.

Gewissenhafte Galvaniseure reinigen die Stahloberfläche sehr gründlich, in welchem Falle allerdings der Kupferüberzug überflüssig ist. Wer bürgt aber dafür, daß diese Arbeit immer auf das sorgfältigste ausgeführt wird? Der Vorteil der vorherigen Verkupferung liegt nun aber darin, daß man in diesem Falle auf die Präparierung des Arbeitsstückes für das Vernickeln weniger Sorgfalt zu verwenden braucht, als wenn das Nickel direkt auf der Stahloberfläche aufgetragen wird. Einige Autoritäten gehen sogar so weit und behaupten, daß ein tüchtiger Vernickler überhaupt keinen Kupferüberzug nötig habe. Trotzdem kann doch nicht bestritten werden, daß bei vorhergehendem Verkupfern der Nickelüberzug weniger dazu neigt abzublättern. Zum Verkupfern muß ein reines Kupfersalz gewählt werden; anderenfalls wird der Kupferüberzug leicht fleckig. Was Gußeisen anbetrifft, so ist zu erwähnen, daß man die günstigsten Resultate durch Niederschlagen von Nickel direkt auf dem Eisen erzielt. Gegenwärtig wird der größere Teil der Vernicklungen auf Stahl direkt vorgenommen und zwar aus Sparsamkeitrücksichten, aber nicht aus dem Grunde, günstigere Resultate zu erhalten.

Streifen auf dunklen Nickelüberzügen. Die zunehmende Verwendung von dunklen Nickelüberzügen, hat, wie zu erwarten war, auch die übliche Anzahl ungünstiger Resultate oder Fehlschläge gezeitigt, welche viele Galvaniseure bei Versuchen mit neuen Bädern zu verzeichnen haben. Zur Vermeidung von Mißerfolgen sind vielleicht nachstehende Winke angebracht. Die Hauptschwierigkeit bei Erzeugung von dunklen Nickelüberzügen besteht darin, daß man der Bildung von Streifen auf denselben vorbeugt. Diese entstehen bei Benutzung eines zu starken Stromes oder dadurch, daß das Bad zu sauer wird. Ist dieses neu, so ist die Streifenbildung auf die Verwendung eines zu starken Stromes zurückzuführen. Benutzt man einen Strom von mehr als 1 Volt Spannung, so treten die Streifen auf. Manche Galvaniseure, welche unzuverlässige Spannungsmesser (Voltmeter) besitzen, glauben, daß sie nur 1 Volt Spannung haben, während sie in Wirklichkeit eine höhere Spannung verwenden. Außerdem wird die Dunkelvernickelung nicht selten mit kleinen Mengen vorgenommen, so daß es unmöglich ist, mittels des Widerstandes (Rheostat) den Strom auf richtiger Höhe zu halten. Der einzige Weg, auf welchem eine einwandfreie Dunkelvernickelung zu erzielen ist, ist der, daß man, wie schon erwähnt, einen schwachen Strom benutzt Wenn der vorhandene Widerstand ein richtiges Herabsetzen der Spannung nicht zuläßt, so kann an dessen Stelle feiner Draht (und zwar in genügender Menge) genommen werden. Sollte dies nicht zu dem gewünschten Resultate führen, so hänge man einige Stücke Metall mit dem Arbeitsstück in das Bad.

Abblättern von Nickelüberzügen. Wenn Nickelüberzüge während des Niederschlagens des Metalles im Bade abblättern, so ist dies fast in allen Fällen ein sicheres Zeichen, daß der Strom zu stark ist. Wenn auch die Möglichkeit vorliegt, daß eine fettige Oberfläche die Ursache sein kann, so wird es doch überraschen, wenn man beobachtet, wie trotzdem auf solchen Flächen das Nickel fest haftet, falls der Strom nicht zu stark ist. Das Abblättern erfolgt, falls es auftritt, in der Regel, wenn das Vernickeln beendet ist und das Polieren begonnen hat, zuweilen auch dann, wenn die fertigen Gegenstände bereits im Gebrauche sind. Blättert der Nickelüberzug bereits in der Badflüssigkeit ab, so muß man zunächst feststellen, ob die Oberfläche des Arbeitsstückes rein ist. Ist dies der Fall, so kann es nur am Strom liegen, welchen man mittels Widerstandes (Rheostat) herabsetzen muß. Nickel, welches unter diesen Umständen abblättert, hat in der Regel eine dunkle Farbe.

Entfernung mißlungener Vernickelung. Während in vielen Fällen vernickelte Waren so billig sind, daß eine Entfernung mißlungener Ueberzüge sich nicht lohnt, ist zuweilen diese Beseitigung doch sehr erwünscht. Das vorteilhafteste Verfahren hierfür besteht darin, daß man den Nickelüberzug mit feinem Schmirgelpulver abreibt und dann die Oberfläche in der üblichen Weise behandelt. Für Eisen- und Stahlgegenstände ist dies die beste Methode, welche angewendet werden kann. Für Artikel aus Messing, Kupfer, Neusilber oder Britanniametall läßt sich ein Säurebad zur Beseitigung des Ueberzuges benutzen Die hierzu erforderliche Säure besteht aus 13,5 Liter Vitriolöl (rauchende Schwefelsäure) und 9 Liter Salpetersäure. Der betreffende Gegenstand darf keine fettige Oberfläche besitzen und muß daher erst im Laugenkessel ebenso behandelt werden, als wenn er einen galvanischen Ueberzug erhalten sollte. Man erzielt dadurch eine gleichmäßige Einwirkung der Säure. Der Gegenstand wird im Säurebad hin und her bewegt, bis sämtliches Nickel aufgelöst ist; hierauf wird er in kaltem und dann in heißem Wasser abgespült. Die Säure greift auch das Grundmetall

Digitized by Google

ein wenig an: durch leichtes Polieren wird das ursprüngliche Aussehen wieder hergestellt.

Erzeugung einer stahlblauen Färbung auf Nickel. Durch Benutzung des bekannten aus unterschwefligsaurem Natron und essigsaurem Blei hergestellten Bades ist es möglich, mittels Eintauchens auf sämtlichen Metallen eine blaue Färbung zu erzeugen. Dieses Bad benutzt man zur Herstellung von Imitationen von blauem Stahl auf Metallen. Wie bekannt, ist diese Wirkung eine ausgezeichnete und sieht der so behandelte Gegenstand fast genau wie durch Hitze blau angelaufener Stahl aus. Obwohl diese blaue Farbe auf sämtlichen Metallen erzeugt werden kann, erweist sie sich in erster Reihe vorzüglich auf vernickelten Gegenständen. Die weiße glänzende Farbe des Nickels gibt einen ausgezeichneten Untergrund für den dünnen blauen Ueberzug und ist in Folge dessen die Farbe sehr lebhaft. Soll die blaue Farbe auf Nickel, welches nicht poliert ist, erzeugt werden, so ist es zu empfehlen, die Färbung sofort nach dem Niederschlagen des Nickels vorzunehmen, um zu vermeiden, daß die Oberfläche fleckig wird. Bei poliertem Nickel, wie dies in der Regel der Fall ist, muß große Sorgfalt auf das Reinigen verwendet werden. Aus diesem Grunde ist es ratsam, das Nickel mit Rouge abzureiben, da dieses leichter vom Metall entfernt werden kann und nicht so viel Mineralöle wie Wiener Kalk enthält.

Für diejenigen, welche mit dem Eintauchverfahren nicht vertraut sind, sei bemerkt, daß die zur Erzeugung der blauen Färbung erforderliche Badflüssigkeit zusammengesetzt ist aus 113 Gramm unterschwefligsaurem Natron und 113 Gramm essigsaurem Blei, welche beiden Substanzen in 4,5 Liter Wasser aufgelöst werden. Die Lösung wird kochend heiß verwendet, indem man das Arbeitsstück eintaucht. Die Farbe ist zuerst gelb, dann purpur und schließlich wird sie blau. Ist letzteres erreicht, so wird der betreffende Gegenstand abgespült und getrocknet, und erhält sodann einen Lacküberzug; anderenfalls verblaßt die Farbe.

Eine neue Nickellegierung für elektrischen Widerstandsdraht. Eine neue Nickellegierung zur Herstellung von Draht, Blech etc. für elektrische Widerstände ist dem Amerikaner John H. T. Dempster von der bekannten General Electric Co. durch Patent geschützt worden. Die Legierung ist folgendermaßen zusammengesetzt: Nickel 62 %, Eisen 20 %, Chrom 13 %, Mangan 5 %. Der Erfinder teilt mit, daß diese Legierung zu feinem Draht ausgezogen oder in dünnes Blech ausgewalzt werden kann und einen elektrischen Widerstand von 177 Mikrohm pro Kubikzentimeter oder einen 70 mal größeren als reines Kupfer besitzt. Die Legierung oxydiert nicht bei gewöhnlichen Temperaturen. Selbst bei andauernder Erhitzung findet nur eine geringe Oxydation statt. Die Legierung soll selbst in konzentrischen Mineralsäuren unlöslich sein und sich nur in Königswasser lösen. Sie wird durch Schmelzen der verschiedenen Bestandteile in einem Schmelzofen, welcher hohe Temperaturen verträgt, hergestellt. P.

Mitteilungen.

Preisausschreiben für einen Geschwindigkeits-Begrenzer. Das Oesterreichische Haftpflichtgesetz vom Jahre 1908 stellt alle jene Automobile außer Haftpflicht, die auf guter und ebener Straße eine Höchstgeschwindigkeit von 25 Stundenkilometern nicht überschreiten können. Auch bei Kraftfahrzeugen, die an sich zu einer höheren Fahrgeschwindigkeit geeignet sind, kann demnach die Befreiung von der Haftpflicht durch die Anbringung einer verläßlich wirksamen Vorrichtung erlangt werden, die unabhängig vom Willen des Lenkers eine höhere Geschwindigkeit als 25 Kilometer unbedingt verhindert. Um nun die Schaffung derartiger Vorrichtungen zu fördern, mit deren Hilfe man unausgesetzt und besonders auch bei starken Steigungen mit der haftpflichtfreien Höchstgeschwindigkeit fahren kann, wurde ein Preis von 1000 Kronen für einen entsprechenden Geschwindigkeits-Begrenzer ausgeschrieben. Die näheren Bedingungen dieses Wettbewerbes, an dem sich in- und ausländische Konstrukteure beteiligen können, sind vom Automobil-Technischen Verein in Wien IX/2. Severinggasse 9, kostenlos zu beziehen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Gustav Brennecke, Mechanische Werkstatt und Maschinenhandlung, Interlaken (Schweiz). — Ernst Bucher (H), Optisch-elektrotechnisches Spezialinstitut, Heidelberg. — Burkhard & Hiltpold, Elektromechanische Werkstatt, Zürich III, Sihlquai 241. — Robert Schmidt (H), Mechaniker, Plauen i. V. — Dämon-Werk Winkler & Co. (H), Fabrik für Sprechmaschinen und Bestandteile, Leipzig.

Konkurse: Eduard Hecht, Mechaniker, Kiel: Anmeldefrist bis 27. Februar. — Hoffmann & Thranitz, elektrotechnisches Geschäft, Chemnitz; Anmeldefrist bis 16. März. — Theodor Pfeiffer, Mechaniker, Frankenthal; Anmeldefrist bis 15. Febr. — Russler & Wimmer, Fabrik für chem.-technische Apparate, München: Anmeldefrist bis 12. Februar.

Firmen-Veränderungen: Anton Bauer, Uhrmacher und Optiker, Graz, Jahngasse 9; Inhaber jetzt Karl Weith. — G. Wanke, Mechaniker und Optiker, Osnabrück; Inhaber jetzt Walter Lenzner.

Gestorben: Mechaniker Joseph Schmid, Kannstatt.

Eine elektrische Feuermelde-Anlage wird im Laufe dieses Jahres in Bunzlau eingerichtet werden, wozu Provinz und Feuer-Sozietät einen namhaften Beitrag leisten.

Absatz für wissenschaftliche Instrumente: Der Türkische Großwesir hat die Malieh angewiesen, die für die Anschaffung wissenschaftlicher Instrumente für die neue medizinische Fakultät nötigen Summen anzuweisen.

Lieferung für Staats- und Lokalbehörden in Spanien. Die Gazeta de Madrid vom 27. Dezember 1908 veröffentlicht eine weitere Nachweisung von Artikeln und Produkten, für deren Beschaffung zu staatlichen Zwecken der Spanischen Regierung der Wettbewerb der ausländischen Industrie notwendig erscheint. Ein die Verordnung enthaltender Ausschnitt aus der Gazeta de Madrid liegt während der nächsten 4 Wochen im Bureau der „Nachrichten für Handel und Industrie", Berlin NW., Luisenstr. 33/34, im Zimmer 241, für Interessenten zur Einsichtnahme aus. Ein zweites Exemplar der Verordnung kann auswärtigen Interessenten auf Antrag sofort für kurze Zeit übersandt werden. Die Anträge sind an das Reichsamt des Innern, Berlin W. 64, Wilhelmstr. 74. zu richten. (Nach einem Berichte des Kaiserl. Konsulats in Madrid.)

Ausstellungswesen.

Weltausstellung in Brüssel 1910. Obgleich die Anmeldefrist für die Deutsche Abteilung erst am 1. April 1909 abläuft, liegt es doch im Interesse der Firmen, welche eine Beteiligung an der Weltausstellung in Brüssel 1910 in Aussicht genommen haben, ihre Anmeldung möglichst bald zu bewirken, da bei der zunehmenden Beanspruchung der zur Verfügung stehenden Plätze es nicht ausgeschlossen ist, daß die Anmeldung überhaupt nicht oder doch nicht in der gewünschten Weise Berücksichtigung finden kann. Die Ausstellungsdrucksachen werden den sich für die

Digitized by Google

Ausstellung interessierenden Firmen vom Reichskommissariat in Berlin NW., Luisenstr. 33/34, auf Ersuchen kostenlos übersandt.

Internationale Photographische Ausstellung Dresden 1909. Eine für die Aussteller wichtige Verordnung hat der Reichskanzler am 9. Januar 1909 erlassen, indem er bestimmt hat, daß der im Reichsgesetze vom 18. März 1904 vorgesehene Schutz an Gebrauchsmustern. Mustern und Modellen auch auf die Intern. Photographische Ausstellung Dresden 1909 Anwendung finden soll. Dieses Gesetz bestimmt, daß Erfindungen, Gebrauchsmuster, Muster und Modelle, die auf einer inländischen oder ausländischen Ausstellung zur Schau gestellt werden, sowie Warenzeichen, die auf einer daselbst zur Schau gestellten Ware angebracht sind, einen zeitweiligen Schutz genießen, welcher die Wirkung hat, daß die Schaustellung oder eine anderweitige spätere Benützung oder eine spätere Veröffentlichung der Erfindung, des Musters oder des Warenzeichens der Erlangung des gesetzlichen Patent-, Muster- oder Zeichenschutzes nicht entgegenstehen. sofern die Anmeldung zur Erlangung dieses Schutzes von dem Aussteller oder dessen Rechtsnachfolger binnen einer Frist von sechs Monaten nach der Eröffnung der Ausstellung bewirkt wird. Die Anmeldung geht anderen Anmeldungen vor, die nach dem Tage des Beginns der Schaustellung eingereicht worden sind.

Die erste internationale Luftschiffahrts-Ausstellung, die in diesem Jahre in Frankfurt a. M. stattfinden wird, ist für die Zeit vom 10. Juli bis zum 10. Oktober in Aussicht genommen.

Imperial International Exhibition of the Choicest Products of the World, London 1909. Veranlaßt durch zahlreiche Anfragen, teilt die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" mit, daß weder eine amtliche Deutsche Beteiligung noch eine geschlossene Beteiligung des heimischen Gewerbefleißes an der in diesem Jahre in London, Shepherd's Bush stattfindenden „Imperial International Exhibition of the Choicest Products of the World" in Frage kommt. Nach zuverlässigen Informationen gilt das Gleiche für Belgien, Frankreich, Italien und die Niederlande.

Aus dem Vereinsleben.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht vom 2. Januar. Vors.: Kollege Gipner. Der angemeldete Vortrag über Widerstandmessung mußte leider ausfallen, da der betreffende Vortragende im letzten Moment abgesagt hatte, und wird für nächsten Vortragsabend: Sonnabend, den 6. Februar, ins Auge gefaßt. Alsdann wird beschlossen, die in den letzten 2 Sitzungen umgearbeiteten Statuten am 1. April 1909 in Kraft treten zu lassen. Das Stiftungsfest findet am 7. März in den Räumen des Justizpalastes, Albrechtstraße, in Form eines Tanzabends mit musikalischer Unterhaltung statt. Bei günstigen Witterungsverhältnissen (Schnee!) ist für Sonntag, den 7. Februar, eine Winterpartie nach der Dresdener Heide (Hohewiese) geplant. Vom Kollegen Lorenz aus Mosel bei Zwikau wurde dem Verein das Werk „Handbuch der Photographie" als Weihnachtsgeschenk übermittelt und vom Kollegen Fritzsche aus Südamerika, welcher sich auf kurze Zeit in Dresden aufhält, eine Geldspende, wofür der Vorsitzende im Namen der Versammlung seinen Dank ausspricht. Aufgenommen in den Verein wurden die Kollegen Schilling und Wermann.

— Weihnachtsfeier am 6. Januar. Wie alle Jahre, so fand auch dies Jahr unsere Weihnachtsfeier am 6. Januar im Restaurant Bayrische Krone unter zahlreicher Beteiligung statt. Da von seiten des Vergnügungskomitees für Unterhaltung reichlich gesorgt war, so blicken die Anwesenden auf einen genußreichen Abend, welcher die Teilnehmer lange beisammen hielt, zurück. G. Sch.

Bücherschau.

Sorg, W., Berechnungen über das Gewindeschneiden nach den englischen und Millimeter-Maßen. Ein einfach-praktisches Handbuch für Metalldreher. 5. verbesserte Auflage. 65 Seiten. Berlin 1908. —,75 Mk.

Das kleine Büchelchen zeigt an vielen Beispielen die Berechnung der Wechselräder und kann als Ratgeber hierfür empfohlen werden. Leider versteht es der Verfasser nicht überall, das rechte Wort zu finden. Es wird die Herkunft mancher Regel, die er gibt, dem Lernenden unklar bleiben, auch wenn dieser an Hand der Beispiele es lernt, die Räder richtig zu berechnen. Wertvoll sind die Angaben über das Einteilen mehrfacher Gewinde mit Hilfe des Spindelrades und mit Hilfe der Schloßklappe. Linsel.

Biscan, W., Die Dynamomaschine. Zum Selbststudium für Mechaniker, Installateure etc. sowie als Anleitung zur Selbstanfertigung von Dynamomaschinen leicht faßlich dargestellt. XI. vermehrte Auflage. 104 Seiten mit 96 Textabbildungen. Leipzig 1908. 2 Mk.

Die neue Auflage des bekannten Buches ist besonders in den Abschnitten, die sich mit der praktischen Ausführung des Aufbaues einer Maschine beschäftigen, wesentlich erweitert worden und wird in der neuen Ausgabe noch mehr als früher in dem eifrigen Leser mit Erfolg das Verständnis für das Wesen der Dynamomaschinen erwecken.

Herrmann, J., Elektrotechnik. Einführung in die moderne Gleich- und Wechselstromtechnik. Teil I: Die physikalischen Grundlagen. 2. verbesserte Auflage, 107 Seiten mit 42 Figuren und 10 Tafeln. Leipzig 1908. (Sammlung Göschen Band 196.) Geb. —,80 Mk.

Vieth, Ad., Wie lerne ich skizzieren? Lehrgang zur „Anleitung zum Skizzieren". 29 Tafeln mit 257 Abbildungen nebst 2 Schriftvorlagen und 1 farbige Materialtafel für den Unterricht in technischen Fachschulen und zum Selbstunterricht. Bremen 1909. 2,70 Mk.

Bei dem großen Anklang, den das kleine Werk des Verfassers „Anleitung zum Skizzieren" in Fachschulen und Interessentenkreisen gefunden hat, hat derselbe einen Lehrgang dazu herausgegeben, der zahlreiche Aufgaben von den einfachsten Strichübungen bis zu den schwierigeren Schnittzeichnungen fortschreitend unter steten Hinweisen auf die „Anleitung" enthält, wodurch die gewünschte Uebung und Sicherheit im technisch richtigen Skizzieren unbedingt erlangt wird. Die Vorbilder sind durchweg in der für Werkzeichnungen verlangten rechtwinkligen Projektion, wie auch in der leicht verständlichen, perspektivischen Darstellung gegeben.

Patentliste.

Vom 18. bis 28. Januar 1909.

a) Anmeldungen.

Kl. 21e. H. 44980. Frequenzmesser für wellenförmige Ströme; Zus. z. Pat. 114565. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 21e. L 24421. Periodenzähler. Aug. Lux, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 21g. J. 10352. Röntgenröhre m. Flüssigkeitskühlung. Bohumil Jirotka, Berlin.

Kl. 30f W. 29807. Induktorium, insbesondere für medizinische Zwecke. Rud. Wirz, Aachen.

Kl. 42e. H. 42276. Entfernungsmesser mit zwei an den Endpunkten e. festen Grundlinie angeordneten Reflektoren u. e. gemeinsamen Okular. A. & R. Hahn Cassel.

Digitized by Google

Kl. 42c. H. 42969. Winkelspiegel zur fortlaufenden Beobachtung von auf Fahrstraßen sich bewegenden Fahrzeugen od. dgl. Br. Haase, Cöln.

Kl. 42c. H. 43552. Kompaß mit doppelter Lagerung der Magnetnadel. A. & R Hahn, Cassel.

Kl. 42g. D. 18951. Einrichtung zur Ueberwachung des Gleichlaufs v. Sprechmaschinen u. photogr. Serienapparaten. Alfr. Duskes, Berlin.

Kl. 42g. M 33269. Sprechmaschine mit endlosem, über Rollen (Zylinder) laufendem Sprechbande, bei der mindestens e. Rolle nachgiebig gelagert ist. J. M. Escamez, Madrid.

Kl. 42h. O. 6073. Photogr. Objektivsatz m. auswechselbarer Vorderlinse. Opt. Werk Dr. Staeble & Co, G. m. b. H., München.

Kl. 42h. O. 6271. Fernrohr, bei welchem zwecks Veränderung bei Vergrößerung ein opt. Teil zwischen Objektiv u. Okular eingeschaltet werden kann. Opt. Werke Cassel Carl Schütz & Co., Cassel.

Kl. 57a. H. 43346. Kinematograph für Serienbilder verschiedener Größe und verschiedener Lochung. M. Hansen, Paris.

Kl. 74c. F. 26437. Sicherheitsvorrichtung für elektr. Befehlstelegraphen u. Signal-Einrichtungen. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Akt.-Ges. Frankfurt a. M.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21e. 362016. Apparat zur Entladebestimmung v. Akkumulatoren geringer Kapazität, bestehend aus e. Voltmeter, dessen Spannungsspule gleichzeitig als Belastungswiderstand ausgebildet ist. Veifa-Werke Vereinigte Elektrotechn. Institute Frankfurt-Aschaffenburg m b.H. u. O. Götze, Frankfurt a. M.

Kl 21e. 362237. Meßgerät für die Bestimmung des Betriebsstromes v. Röntgenröhren. Hartmann & Braun Akt-Ges., Frankfurt a M.

Kl. 30a. 362164. Augenbeleuchtungslinse. Dr. C. Goebel, Trier.

Kl. 30a. 362981. Eintrittsprisma für Instrumente zur Besichtigung von Körperhöhlen. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 30d. 361957. Apparat zur Verstärkung der Hörkraft, bestehend aus Schallempfänger u Hörrohr. Dr. J. Schroeter, Charlottenburg.

Kl. 42a. 362247. Geradeführung für Zirkelgriffe mit e. zwischen den Zirkelkopfbacken gelagerten Scheibe. Kaiser & Port, Stuttgart.

Kl. 42c. 361664. Höhenwinkelmesser aus e. seitenvertauschenden Fernrohr mit vorgeschaltetem neigbaren Spiegel (Prisma) bestehend. Emil Busch, Akt.-Ges, Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42c. 361665. Höhenwinkelmesser, aus e. astron. Fernrohr mit vorgeschaltetem neigbaren, bildaufrichtendem Spiegel- (Prismen-) System bestehend. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42c. 363089. Entfernungsmesser, bestehend aus Prismenkreuz u. Winkelspiegel mit den e. Schenkel des letzteren bewegender Stellschraube u. auf deren Stirnfläche vorgesehener Skala z. Ablesen der Entfernung. O Miehlmann, Hamburg.

Kl. 42d. 361667. Prellschlag-Bügelanordnung für registrierende Instrumente mit absatzweiser Registrierung. „Nadir" Fabrik elektr. Meß-Instrumente Kadelbach & Randhagen, Rixdorf.

Kl. 42h. 361666. Panoramafernrohr mit drehbarem Eintrittsreflektor ohne besonderen dreh- od. schwingbaren Aufrichtereflektor. Emil Busch, Akt-Ges., Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 361838. Bügel für einstellbare Brillen (Schießbrillen). G. Bache, Gleiwitz.

Kl. 42h. 361849. Aus e. verkitteten positiven u. e. gleichfalls verkitteten negativen Meniskus bestehendes photogr. Objektiv. Emil Busch, Akt-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 361850. Aus e. verkitteten positiven u. e. gleichfalls verkitteten negativen Meniskus bestehendes photogr. Objektiv. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 362015. An Klemmern mit Zylinderfederung die Anordnung der Gläserverschraubung zwischen Fassung und Federstange. C. Riske, Rathenow.

Kl. 42h. 362318. Verkitteter Kondensor für Vergrößerungsapparate aus e. bikonvexen Kronglaslinse, eingeschlossen von zwei konkav-konvexen Flintglaslinsen bestehend. Emil Busch, Akt.-Ges., Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 362319. Kondensor für Vergrößerungsapparate aus zwei konkav-konvexen Flintglaslinsen bestehend, die e. mit Flüssigkeit angefüllten Hohlraum zwischen sich einschließen. Emil Busch, Akt.-Ges., Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 362411. Pincenez, bei welchem Feder u. Stege aus einem Stück bestehen. F. Rapsch, Rathenow.

Kl. 42h. 362578. Bajonettverschluß für photogr. Objektive. Opt. Werk Dr. Staeble & Co., G m. b. H., München.

Kl. 42i. 362891. Feuchtigkeitsmesser Dr. Ing. A. Nägel, Dresden.

Kl 42l. 362691. Bürette mit automat. Einstellung u. Schwimmerbenutzung. W. Reidemeister, Magdeburg.

Kl. 43a. 362523. Diebessichere Ladenkasse mit elektr. Alarmglocke. H. Schneiker, Bielefeld-Schildesche.

Kl 43b. 361715. Laufwerk mit automat. Ausschaltung der Wage, für Sprechmaschinen-Automaten. Gebrüder Reichel G. m. b. H., Dietenhofen.

Kl. 57a. 362288. Einrichtung z. Beobachtung v. Gleichlauf zwischen e Kinematographen u. Grammophon, bei welchem ein der Laufwelle anhängbares Gehäuse als Träger einer Kontaktscheibe dient Eckert & Sloneck, Leipzig-R.

Kl. 74a. 361899. Elektr. Einbruchsalarmvorrichtung. Alfr. Faber, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 74b. 361694. Vorrichtung z. Anzeige v. Wasserständen in entfernten Behältern. Dr. Fr. Korten, Oberhausen.

Kl. 74b. 362177. Elektr. Einbruchs-Meldevorrichtung. Joh. Kaczynski, Leipzig-Reudnitz.

Kl. 74b. 363086. Tiefenanzeiger. Neufeld & Kuhnke, Kiel.

Kl. 74c 362260. Frequenzgeber zur Erregung von Resonanzapparaten mit in permanenten Magnetfeldern schwingenden, elastisch gelagerten Spulen. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Eingesandte neue Preislisten.

Neue Element-Werke Gebr. Hass & Co., G. m. b. H., Berlin S. Illustrierte Preisliste über galvanische Elemente (Naßtrock-Elemente, Mars-, Theol-, Füll-, Beutel-, Gehako-Elemente, Mars-Zündungs-Batterien etc.). 40 Seiten.

Bergmann-Elektrizitäts-Werke, A.-G., Berlin. Illustr. Teilliste D (Bergmann-Stecker, -Steckdosen, -Abzweigscheiben und -Deckenrosetten), 19 Seiten. — Preisliste No. 66 (Moment-Hebelschalter mit staubdichtem Schutzkasten für 500 Volt max. [D. R. P. angem.]. 1 Blatt.

C. F. Kindermann & Co., Berlin S.W. Illustr. Nachtrag No. 19 für Liste 608 (Dunkelkammer-Laternen etc.) 7 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Anfrage 1: Wer liefert Kompasse in viereckigen Mahagonikästen für Wiederverkäufer?

Anfrage 2: Wer liefert Winkeltrommeln mit und ohne Kompasse für Wiederverkäufer?

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Februar 1909. No. 4

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner

von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Berlin W. 35. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Das hundertjährige Jubiläum der elektrischen Telegraphie.

Von E. M. Arnold.

Schon am Ende des 18. Jahrhunderts errichtete man in einigen Ländern Europas dauernde Anlagen, dazu bestimmt, wichtige Botschaften mit Beschleunigung nach entfernten Orten zu melden. Es waren dies die von dem Franzosen Claude Chappe erfundenen optischen Telegraphen, Einrichtung und Wirkungsweise bestanden darin, daß auf erhöhten Standorten an Mastbäumen befestigte flügelartige Arme in verschiedene Stellungen gebracht werden konnten, von denen jede eine andere Bedeutung besaß. Sie dienten keineswegs der Allgemeinheit, sondern waren in der Hauptsache für staatliche Zwecke bestimmt. In ihrer primitiven Form eigneten sie sich auch gar nicht zur Befriedigung stärkerer Verkehrsbedürfnisse. Gebrauchte man doch zur Uebermittelung eines Telegramms von nur zwanzig Wörtern auf der rund 400 km langen Strecke Straßburg—Paris unter günstigen Verhältnissen beinahe eine Stunde. Ueberdies besaßen sie eine zeitlich äußerst beschränkte Verwendbarkeit. Lediglich tagsüber bei hellem Wetter waren die Zeichen erkenntlich; bei Nebel, Regen oder Schnee und in der Nacht ruhte der Betrieb vollständig.

Obwohl die optischen Telegraphen allmählich in den bedeutendsten Kulturstaaten Eingang fanden, blieben sie doch nur unvollkommene Nachrichtenvermittler, die eines besseren Ersatzes dringend bedurften. Ihr Betrieb konnte das mit der zunehmenden Geisteskultur immer stärker in die Erscheinung tretende Verlangen nach regerem gedanklichen Fernverkehr nicht befriedigen. Wie nun jede Errungenschaft der Wissenschaft und der Technik, mag sie ursprünglich noch so bescheiden sein, allmählich neue, vorher ungekannte Bedürfnisse weckt und großzieht, so lösten auch die mäßigen Erfolge der optischen Telegraphen in weiten Kreisen den Wunsch nach leistungsfähigeren und volkstümlicheren Nachrichtenbeförderungsmitteln aus. Gelehrte und Techniker strebten mit ständig wachsendem Eifer die Erreichung dieses Zieles an. Das hauptsächlichste Versuchsgebiet wurde die nach Wesen und Wirkung genugsam fesselnde Elektrizität.

Der erste Gedanke zur Verwertung der Elektrizität für telegraphische Zwecke ging von dem bayerischen Gelehrten Thomas von Sömmering aus. Ihm gelang es, die chemisch zersetzenden Eigenschaften des galvanischen Stromes der Zeichengebung dienstbar zu machen. Es war im Jahre 1809, just vor 100 Jahren, als Sömmering mit seinem Wasserzersetzungstelegraphen zum ersten Male vor die Oeffentlichkeit trat. Der glückliche Forscher wurde durch die befriedigenden Ergebnisse seiner Versuche der eigentliche Begründer des heutigen Telegraphenwesens. In ihm ehren wir denjenigen, welcher zuerst mit klarem Blick die seinem Zeitalter angehörenden Fortschritte der Elektrizitätslehre ihrem ganzen Umfange nach dem Zwecke der Nachrichtenvermittelung nutzbar zu machen versuchte. Erlangte auch der Sömmering'sche Apparat seines umständlichen Betriebes wegen (33 Drähte) für die Folge nur geringe praktische Bedeutung, so bildete seine Herstellung dennoch einen wichtigen Markstein für den weiteren Ausbau der Telegraphie.

Die elektrische Nachrichtenübermittelung verdankt wie kaum ein anderer Zweig der auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhenden Technik ihre weitere Entwickelung dem Zusammenwirken zahlreicher internationaler Erfindungen und Entdeckungen. So wies ihr der dänische Physiker

Digitized by Google

Oersted im Jahre 1819 durch die Entdeckung des Elektromagnetismus neue Wege. Der nächste zu praktischer Verwertung führende Fortschritt lag in der Einführung von Nadeltelegraphen. In der Fähigkeit des elektrischen Stromes, die Magnetnadel aus ihrer natürlichen Stellung abzulenken, glaubte man mit Recht das Mittel gefunden zu haben, eine von örtlichen, zeitlichen und atmosphärischen Einflüssen weniger abhängige Telegraphie einrichten zu können. Die deutscher Erfindungsgabe entsprungene Herstellung des Multiplikators erleichterte die Erreichung dieses Zieles. Er wurde zuerst 1832 durch den einflußreichen und weitausschauenden russischen Staatsmann Schilling angewendet. Dieser erkannte als einer der ersten die hohe politische, wirtschaftliche und geistige Bedeutung, welche eine auf einfacher Grundlage beruhende, ungehinderte elektrische Nachrichtenübermittelung haben müsse. Das geht übrigens auch daraus hervor, daß er gleichzeitig die Führung isolierter Leitungsdrähte unter Wasser ins Auge faßte. Allein sein frühzeitiger Tod im Jahre 1837 verhinderte die Ausführung der vom Zaren bereits genehmigten unterseeischen Telegraphenverbindung zwischen Peterhof und Kronstadt.

Die weitere Ergründung der Wirkungen des elektrischen Stromes auf den von ihm umkreisten Magneten gelang dem Franzosen Ampère. Des weiteren schuf Ohm, ein deutscher Gelehrter, durch seine Gesetze über die Berechnung der Stromstärke die erste wissenschaftliche Basis eines wirtschaftlich-rationellen Telegraphenbetriebes.

Fast zu der gleichen Zeit gelang den deutschen Professoren Gauss und Weber in Göttingen durch sinnreiche Einrichtungen der Beweis, daß die Ablenkung der Multiplikatornadeln auch in größerem Maße zur Zeichengebung benutzt werden könne. Ihre wissenschaftlichen Forschungen, die überdies noch zur Ergründung erdmagnetischer Erscheinungen führten, erreichten ihren Höhepunkt in der Anlage der ersten Telegraphenleitung aus 2—3 mm dickem Eisendraht in der für damalige Verhältnisse ansehnlichen Länge von rund 8000 Fuß. Schon 1834 erlangte man auf dieser berühmten Versuchsleitung unter Verwendung der Ablenkungen der Magnetnadel durch den galvanischen Strom eine Telegraphiergeschwindigkeit von 8 Buchstaben in der Minute.

Die Tatsache, daß der Bau der ersten Telegraphenleitung fast gleichzeitig mit dem Zeitpunkt zusammenfiel, an dem die Lokomotive ihren Siegeszug antrat, beweist uns, wie der forschende Menschengeist zu allen Zeiten sich die Verkehrsmittel schuf, deren er zur Erfüllung seiner Kulturaufgaben jeweils bedurfte. Je stärker sich Güter- und Personenverkehr auf den neugeschaffenen Schienenwegen entwickelten, desto empfindlicher wurde das Bedürfnis nach einem schnellen und dabei wohlfeilen Nachrichtenaustausch. Das Mittel zur Befriedigung dieses Bedürfnisses konnte nur im weiteren Ausbau des elektrischen Telegraphen liegen. Eisenbahn und Telegraph gehörten unstreitig zusammen. In dieser Erkenntnis suchte man schon ziemlich frühzeitig längs der Schienenwege Telegraphenlinien zu errichten. So regte u. a. der später oft genannte sächsische Minister von Lindenau im Jahre 1835 bei dem Direktorium der Leipzig-Dresdener Eisenbahn-Kompagnie die Anlage eines elektrischen Telegraphen längs des Bahngeländes an. Die Aktionäre des Bahnunternehmens waren zwar bereit, die zur Ausführung des Planes erforderlichen Geldmittel zu bewilligen, sie konnten es sich aber nicht versagen, vor der Inangriffnahme der wichtigen Kulturtat das Gutachten der Professoren Gauss und Weber in Göttingen einzuholen. Das Urteil beider ist von großem Interesse. Während Weber die eine Eisenbahnschiene als Leiter, die andere als Rückleiter zu benutzen empfahl, schlug Gauss die Ausspannung eines Drahtes zur Hin- und die Benutzung einer Eisenbahnschiene zur Rückleitung vor. Ob Gauss eine Luftleitung oder einen versenkten isolierten Draht im Auge hatte, läßt sich heute schwer ergründen. Nach den beiderseitigen Gutachten ist anzunehmen, daß die Eisenbahnschienen anfangs völlig voneinander isoliert und noch nicht mit Querverbindungen versehen waren. Der damals immerhin kühne Plan einer nahezu 120 km langen Telegraphenleitung zwischen Leipzig und Dresden kam leider nicht zur Ausführung; er scheiterte an dem plötzlichen Kursrückgange der Bahnaktien.

Wenn Professor Weber seinen Vorschlag, für eine geschlossene Telegraphenleitung zwischen Leipzig und Dresden lediglich Metall zu verwenden, damit begründet hatte, daß die Erde mehrere hundertmillionenmal schlechter leite als Eisen, so sollte er bald eines bessern belehrt werden; denn schon im Jahre 1838 machte Professor Steinheil-München die wichtige Entdeckung, daß die Erde als Rückleitung sehr wohl benutzbar sei. Hierin lag ein bedeutsamer technischer und wirtschaftlicher Fortschritt; denn die nunmehr eintretende Verringerung der Anlage- und Unterhaltungskosten mußte naturgemäß eine beschleunigtere Ausbreitung des Telegraphen zur Folge haben. Noch mangelte es freilich an einem Apparatsystem, das Einfachheit, Sicherheit und Leistungsfähigkeit in sich vereinigte. Die im Betriebe befindlichen Zeigertelegraphen vermochten diesen Anforderungen dauernd nicht zu genügen. Ihr Wesen beruhte darin, daß an der Empfangstelle ein Zeiger vor einer an ihrem Rande mit Buchstaben und Ziffern versehenen Scheibe durch mechanische und elektrische oder nur durch elektrische Kraft herumgetrieben und durch die Einwirkung des galvanischen Stromes von der fernen Geberstation vor dem gewünschten Zeichen der Scheibe angehalten wurde. Trotz mehrfacher Verbesserungen konnten sich die Zeigertelegraphen, bekanntlich eine Erfindung des Engländers Wheatstone, nur kurze Zeit behaupten. Sie krankten wie ihre Vorgänger trotz des einfachen und billigen Betriebes an dem einen großen Uebel, daß mangels bleibender Zeichen eine bestimmte Gewähr für die Richtigkeit der übermittelten Nachrichten nicht vorhanden war. Wissenschaft und Technik bemühten sich nach wie vor eifrig, Einrichtungen zu schaffen, welche bleibende Schriftzeichen herzustellen gestatteten. Die Lösung dieses bedeutsamen Problems gelang endlich dem Amerikaner Samuel F. B. Morse. Der in seiner Einfachheit unvergleichliche Morseschreiber erlangte allmäh-

Digitized by Google

lich eine solche Verbreitung, daß heute auf seinem System rund 90% aller Telegraphenapparate beruhen. Sonach erscheint es gerechtfertigt, daß wir bei seiner Entwickelung etwas länger verweilen.

Der Morseapparat fand in der preußischen Telegraphenverwaltung erst im Jahre 1852 ausschließliche Verwendung, nachdem man drei Jahre lang mit Zeigertelegraphen gearbeitet hatte. Wohl ist sich die Wirkungsweise der Morseschreiber im Laufe der Jahrzehnte gleich geblieben; die Bauart und die Ausführung der Einzelteile hat aber allmählich mehrfache Veränderungen erfahren. Die ersten Apparate lieferten z. B. statt der heute üblichen Schrift lediglich Reliefschrift, die dadurch erzeugt wurde, daß bei jeder Ankeranziehung der Papierstreifen in die Nute einer Walze hineingedrückt wurde, wodurch auf dem Streifen, der überdies im Anfang viel breiter als heute war und dreimal zum Durchlaufen verwendet wurde, erhabene Zeichen entstanden. Auch gab es damals nur Arbeitsstrombetrieb; der Schreibhebel wies das starre System auf. Beim Niederdrücken der Taste ging der Anker nieder und der Schreibstift hob sich. Die Papierrolle hatte ihren Standort an der nächstgelegenen Zimmerwand; erst später ging man dazu über, sie in ein oberhalb des Räderwerks an der vorderen Apparatwange angeschraubtes Gestell zu lagern. Im Jahre 1872 erhielt sie ihren Platz in dem unterhalb des Räderwerks liegenden Schubkasten, wodurch erreicht wurde, daß der beim Gleiten der Rolle entstehende Papierstaub vom Farbbehälter fernblieb und die saubere Farbe eine klare, deutliche Schrift lieferte. Mit der Reliefschrift hatte man sich nur sieben Jahre lang begnügt. Bereits 1859 gelang es dem großen Erfinder und unermüdlichen Vorkämpfer für neuzeitliche Ideen Werner von Siemens, eine Vorrichtung zu ersinnen, welche farbige Schriftzeichen lieferte. Bei der steigenden Entwickelung der Telegraphie machten sich die Nachteile der Reliefschrift oftmals unangenehm bemerkbar. Die Zeichen waren nicht immer klar zu erkennen; ihr Ablesen strengte bei mangelhafter Beleuchtung die Augen in bedenklicher Weise an. Man muß sich vergegenwärtigen, daß die erhabenen Zeichen nur durch die rechte Verteilung von Licht und Schatten erkenntlich sind. Zur Herbeiführung einer günstigen Beleuchtung bedurfte es mitunter besonderer Vorkehrungen. Dabei lag noch die Gefahr nahe, daß die Zeichen, sei es mit Absicht oder durch Unvorsichtigkeit, beseitigt oder entstellt werden konnten. In der Einführung der farbigen Schrift lag somit ein bedeutender Fortschritt. Die ursprüngliche Schreibvorrichtung war aber keineswegs so vollkommen, daß sie Verbesserungen entbehren konnte. Während heute das vom Laufwerk bewegte Schreibrädchen in ein mit Farbe gefülltes Kästchen taucht, legte sich ehemals eine mit Filz bekleidete Walze gegen das Rädchen. Von Zeit zu Zeit mußte die flüssige Farbe mit einem Pinsel auf den Filz aufgetragen werden. Diese Arbeit erforderte viel Mühe und Vorsicht; denn wenn der Filz zu stark getränkt worden war, fielen die Zeichen schmierig aus; anderseits konnte ein zu trocken gehaltener Filz nur matte, farblose Schriftzeichen ermöglichen. Um das Jahr 1864 wurde der Farbfilz durch ein Farbkästchen ersetzt. Benutzte man anfangs als Triebkraft für das den Papierstreifen fortbewegende Räderwerk Gewichte, die mit Hilfe einer Kurbel aufzuziehen waren, so kam man nach einer längeren Beobachtungszeit allmählich auf den Gedanken, an die Stelle des Gewichtsantriebs die Bewegkraft einer Feder treten zu lassen. In der Mitte der 60er Jahre ging man dazu über, die bis dahin allein übliche Arbeitsstromschaltung in vielen Leitungen in Ruhestrombetrieb umzuändern. Gründe wirtschaftlicher und technischer Natur verschafften dem Telegraphenwesen durch Einführung des Ruhestromsystems eine ungeahnte Entwickelung. Das uns heute höchst einfach erscheinende Verfahren, zwei durch ein Gelenk verbundene Hebel durch eine Stellschraube in einen starren zweiarmigen Hebel zu verwandeln und ein und denselben Apparat sowohl für Arbeitsstrom- als auch für Ruhestrombetrieb zu benutzen, war von dem Telegraphensekretär Wiehl und dem Telegraphendirektionsrat von Brabander ersonnen worden. Vor nunmehr fünfzehn Jahren stellte die deutsche Reichspost Versuche mit polarisierten Doppelschreibern (sogen. Estienne-Apparaten) an, die sich von den übrigen Schreibapparaten dadurch unterschieden, daß die in Punkten und Strichen bestehenden Zeichen der Morseschrift in senkrechter Stellung auf dem Papierstreifen erschienen. Die Schrift war somit auf einen wesentlich geringeren Raum zusammengedrängt und leichter und schneller zu übersetzen. Zur Hervorbringung eines Striches brauchte man nicht längere Zeit, als zum Telegraphieren eines Punktes. Als Sender bedurfte man freilich zweier Tasten; die eine lag an dem Zinkpol, die andere an dem Kupferpol je einer Batterie. Die Schreibvorrichtung bestand aus zwei Federn, von denen der einen die Erzeugung des Striches, der andern die des Punktes oblag. Ihrer übergroßen Empfindlichkeit wegen war den Estienneapparaten keine dauernde Verwendung beschieden. Die Bauart der seit 1872 im Betrieb befindlichen Normalfarbschreiber ist bekannt genug, um noch nähere Erörterung zu finden.

(Schluß folgt.)

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme.

Von Herm. J. Reiff, Wetzlar.

(Schluß.)

☛ *Aus Versehen blieb in der letzten Fortsetzung das bis zu dem Gedankenstrich folgende Stück fort, welches hinter dem* ***ersten*** *Absatz in No. 3 einzuschalten ist.*

Ein ringförmiger Weicheisenkörper hat vier nach innen vorstehende Polenden, von denen je zwei gegenüberliegende gleiche, hintereinander geschaltete Wicklungen tragen. Konzentrisch mit dem Eisenring befindet sich im Innern desselben ein eiserner Zylinder, und um denselben ist im Zwischenraum zwischen Zylinder und Ring eine hohlzylinderförmige Aluminiumkapsel, die sich um die Zylinderachse drehen kann.

Digitized by Google

Durch die Spulen, welche um die Polansätze des Ringes gewickelt sind, wird der zu messende Wechselstrom (das Instrument ist nur für solchen zu verwenden) gesandt, und zwar so, daß vor ein Spulenpaar ein induktiver Widerstand geschaltet wird. Hierdurch wird erreicht, daß sich im Innern des Eisenringes, also da, wo die Aluminiumspule sich drehen kann, ein sogenanntes Drehfeld bildet. In diesem Feld dreht sich der Aluminiumzylinder infolge der in ihm sich bildenden Wirbelströme, und zwar geschieht dies mit um so größerer Kraft, je stärker das Drehfeld, also je stärker die dasselbe erzeugenden Ströme in den beiden Spulenpaaren sind, die gemessen werden sollen.

Wird nun der Aluminiumzylinder durch eine Feder in bestimmter Lage festgehalten, so wird seiner Bewegung durch das Drehfeld von der Feder entgegengewirkt, und in einer bestimmten Stellung des Zylinders halten sich Drehfeld und Federwirkung das Gleichgewicht.

Mit dem Aluminiumzylinder ist ein Zeiger verbunden, der über einer empirisch geeichten Skala spielt und auf dieser die Stärke des Drehfeldes und damit auch die des Stromes, der durch die Spulen gesandt wird, angibt. Diese Instrumente sind nur für Wechsel- und Drehströme brauchbar und werden jetzt schon in den verschiedensten Ausführungsformen verwendet. —

Ein sehr empfindliches Galvanometer erhält man, wenn man den zu messenden Strom durch die Metallspirale eines Breguet'schen Metallthermometers hindurchschickt. Zu diesem Zweck wird die Aufhängung der Spirale mit der einen Stromzuführung versehen, und das Zeigerende läßt man in einem Napf mit Quecksilber sich bewegen, durch welches der Strom wieder abgeleitet wird. Schon außerordentlich schwache Ströme zeigen sich durch einen großen Ausschlag der Empfindlichkeit des Thermometers entsprechend an; eine nennenswerte Verbreitung haben aber solche Galvanothermometer nicht gefunden.

Dagegen ist es eine andere Wirkung der Stromwärme, welche sich zur bequemen Messung eignet und demnach bei der Konstruktion von Strommessern eine ausgebreitete Verwendung gefunden hat. Es ist dies die Ausdehnung der Körper durch die Wärme. Da die thermische Ausdehnung eines Drahtes zum Beispiel unmittelbar von seiner Erwärmung abhängt, und diese letztere wieder vom Strom, so kann die erstere direkt als Maß für die Stromstärke verwendet werden. Die Eichung eines solchen Instruments erfolgt am besten empirisch, da die zu berücksichtigenden Umstände nicht unmittelbar bei jedem Exemplar übersehen werden können.

Unsere Fig. 47 zeigt ein gewöhnlich als Hitzdrahtampèremeter bezeichnetes Instrument in schematischer Darstellung. Ein Draht $D\,D$ ist an einem Ende fest, und trägt an dem andern Ende ein kleines Gewicht G. Dazwischen ist der Draht um eine Rolle B geschlungen. Die Rolle B trägt ein Zeiger Z, der über einer Skala S spielt. Durch das Gewicht, welches als Klemme ausgebildet ist, und den Fixpunkt F wird in den Draht der zu messende Strom geschickt. Hierdurch wird er eine gewisse Erwärmung erfahren und sich infolge derselben verlängern. Die Verlängerung bewirkt eine Drehung der Rolle B, so daß sich der Zeiger Z auf der Skala bewegt. Wird der Strom schwächer oder ganz unterbrochen, so kühlt sich der Draht ab und wird wieder kürzer; die Rolle B und der Zeiger Z kommen dann wieder mit großer Genauigkeit in ihre ursprüngliche Stellung zurück. Je nachdem die Dicke des Drahtes im Verhältnis

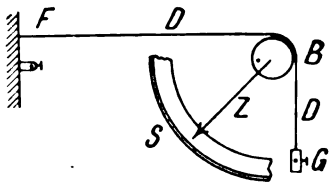


Fig. 47

zur Stromstärke gewählt wird, ist die Erwärmung des Drahtes und damit auch der Ausschlag des Zeigers gegeben.

Bei den Hitzdraht-Instrumenten der Firma Hartmann & Braun, welche zu allen Zwecken, zur Demonstration, zu technischen und wissenschaftlichen Messungen hergestellt werden, besteht der Hitzdraht aus einer Legierung von Silber und Platin. Die Achse des Zeigers, welcher sich durch die Ausdehnung oder Zusammenziehung des Hitzdrahtes bewegt, ist mit Flügeln aus Aluminium versehen, welche sich mit sehr geringem Spielraum zwischen den Polen eines starken Magneten oder Elektromagneten verschieben können. Bei der Zeigerbewegung werden dann diese Flügel zwischen den Polen schwingen und die so entstehenden Induktionsströme üben eine starke Dämpfung aus, so daß das Instrument sich nahezu aperiodisch einstellt.

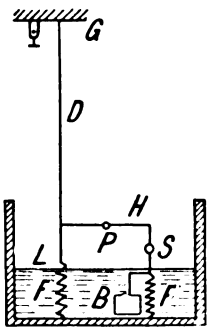


Fig. 48

Apparate dieses Prinzips werden aber nicht bloß zu gröberen Messungen verwendet, sondern auch für Präzisionsbeobachtungen sind solche Instrumente schon gebaut worden. Die Fig. 48 zeigt einen Hitzdraht-Strommesser mit Spiegelablesung, welchen Friese für sehr genaue Messungen konstruiert hat. Ein langer Draht D wird von dem zu messenden Strom durchflossen und ist einerseits am Gehäuse G und andererseits am Ende eines Hebels H befestigt, welcher sich um einen Punkt P drehen kann. Beide Enden des Hebels H sind durch Federn F und F' nach unten gezogen; außerdem ist ein Spiegel S auf der Seite der Feder F' angebracht.

Wenn sich der Draht D infolge der Erwärmung durch den Strom verlängert, so wird die Feder F angespannt und F' zieht sich zusammen. Dadurch wird aber F' tordiert und mit F' dreht sich der Spiegel S mehr oder weniger, je nach der Stromstärke. Diese wird also durch die

Digitized by Google

Spiegeldrehung gemessen. Außer S trägt F' noch einen Flügel B, welcher die Drehungen mitmacht; er dient zur Dämpfung und bewegt sich zu diesem Zweck in einer Flüssigkeit L. Die Einstellung des Instruments soll nahezu momentan erfolgen, seine Ablesung geschieht mit Fernrohr und Skala.

Ein anderes Hitzdrahtampèremeter ist von Ebert angegeben worden, und soll der Messung von hochgespannten Hochfrequenzströmen dienen (Fig. 49). Ein Spiegel S ist an einem Zylinder R befestigt, und durch zwei dünne Drähte $D\,D$ drehbar aufgehängt. Um den Zylinder R sind zwei Drähte C und C' geschlungen, welche mit ihren anderen Enden E und E' am Gehäuse des Instruments befestigt sind. K und K' sind Klemmschrauben. Man läßt den zu messenden Strom durch diese Drähte C und C' hindurchtreten, deren Verlängerung, da $D\,D$ tordiert ist, eine Drehung des Zylinders R und damit auch des Spiegels S bewirkt. Diese Drehung wird

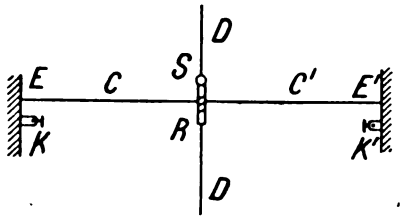


Fig. 49

benutzt, um mit Fernrohr und Skala die Verlängerung der Drähte und damit auch die Stromstärke zu messen.

Die Empfindlichkeit dieses Ebert'schen Ampèremeters ist folgende: bei einem Skalenabstand von 2,5 m bekommt man durch einen Strom von einem Milliampère einen Ausschlag von nahe einem Millimeter.

Man sieht bei näherer Ueberlegung, daß bei sehr feinen Messungen an den eben beschriebenen Instrumenten eine Fehlerquelle in Betracht kommen wird, welche sich kaum vermeiden läßt, ohne Aenderung der ganzen Anordnung. Wenn sich nämlich während der Messung die Temperatur des Beobachtungsraumes verändert, so ist damit auch eine Längenänderung der Meßdrähte verbunden, welche die Stromwirkung zum Teil verdeckt oder vergrößert. Besonders lange Hitzdrähte werden solche Fehler bewirken.

Es ist natürlich möglich, durch genaue Temperaturmessungen während der Beobachtung solche Veränderungen der Versuchsbedingungen festzustellen, und sie dann als Korrektur beim Resultate zu berücksichtigen. In den meisten Fällen ist es aber genauer und jedenfalls viel bequemer, wenn die Instrumente selbst derartige Temperatureinflüsse von außen kompensieren. Man hat zu diesem Zweck die Hitzdrähte so angeordnet, daß außer dem eigentlichen Meßdraht am Instrument noch ein zweiter sich befindet, welcher natürlich durch Schwankungen der äußeren Temperatur gerade so beeinflußt wird, wie der erste Draht. Die Uebertragung der Verlängerung des Meßdrahtes auf den Zeiger ist dann so angeordnet, daß der eine Draht die Aenderungen durch äußere Temperaturschwankungen gerade in umgekehrtem Sinn auf den Zeiger überträgt, als der andere, so daß sich also die äußeren Temperatureinflüsse kompensieren.

Als Beispiel einer solchen Anordnung beschreiben wir das Hitzdrahtampèremeter von Arnoux (Fig. 50). An zwei Metallstücken A und B ist der Hitzdraht mit seinen beiden Enden befestigt, seine Mitte läuft über eine Rolle C. Die Achse dieser Rolle wird von einer Feder F nach oben gezogen, gegen ein drittes Metallstück E, so daß der Draht $A\,C\,B$ stets gespannt ist. Der Hitzdraht umgibt die Rolle C in mehreren Windungen, daher muß sich C bei einer Verlängerung der rechten oder linken Seite des Drahtes $A\,C\,B$ drehen, da durch die Feder F stets eine Spannung von $A\,C\,B$ bewirkt wird. Eine solche Drehung wird aber nur stattfinden, wenn die eine Drahthälfte stärker erhitzt wird wie die andere. Wenn beide Drahthälften sich verlängern, so findet, wie man leicht sieht, eine Drehung von C nicht statt.

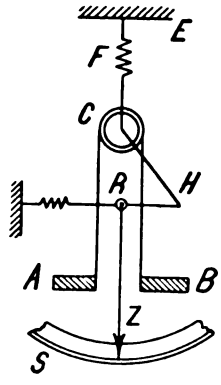


Fig. 50

Trägt daher C einen Zeiger, der in oben geschilderter Weise auf einer Skala spielt, so wird er seine Angaben auf ihr nicht ändern, wenn durch äußere Temperaturschwankungen am Meßdraht Längenveränderungen sich einstellen; denn auch die andere Drahthälfte wird sich in umgekehrtem Sinn auf die Rolle wirksam zeigen. Die Zeigerstellung hängt also nur ab von der Längendifferenz beider Drahthälften, und ist von gleichen Aenderungen beider unabhängig.

Bei der Benutzung des Instruments als Strommesser läßt man den zu messenden Strom durch das Metallstück A ein, und durch E wieder austreten. E ist durch die Feder F mit der Rolle C und damit auch mit dem Draht leitend verbunden. Die Angaben des Instruments werden vergrößert, wenn man die Drehung der Rolle C nicht unmittelbar auf den Zeiger wirken läßt, sondern unter Zwischenschaltung eines Hebels H eine zweite Rolle R in vergrößertem Maße sich drehen und den Zeiger bewegen läßt.

Der Erfinder des Instruments empfiehlt auch noch für andere Messungen seinen Apparat zu verwenden, und zwar für die Ermittlung der Leistung eines durchgesandten Stroms. Daß man das Instrument in derselben Schaltung, wie eben erwähnt, auch als Voltmesser gebrauchen kann, ist ohne weiteres klar. Man wird zu diesem Zweck die beiden Pole, zwischen denen die Spannung gemessen werden soll, unter Zwischenschaltung eines passenden Widerstandes durch den Draht $A\,C$ verbinden und die Eichung des Instruments kann dann, wie vorhin nach Ampères unmittelbar nach Volt (empirisch) erfolgen.

Arnoux verbindet nun A und E mit den Polen einer Leitung, so daß die Hälfte $A\,C$ als Voltmeter wirkt. Gleichzeitig läßt er den Strom

Digitized by Google

durch B und E fließen, so daß $B\,C$ als Ampèremeter angeschlossen ist. Soweit nun die Drahthälften $A\,C$ und $B\,C$ durch die passierenden Ströme gleichmäßig beeinflußt werden, findet bekanntlich keine Zeigerbewegung statt. Durch den Widerstand des Voltmeters wird aber bewirkt, daß die Stromstärken, und damit auch die Erwärmung in beiden Hälften sehr verschieden sind, so daß es sich erreichen läßt, daß die Skala S für die eben genannten Schaltungen so geeicht werden kann, daß sie unmittelbar die Wattzahl der angeschlossenen Leitung angibt, wenn der Zeiger der Differenz der Bewegung der beiden Drahthälften folgt.

Allerdings wird eine solche Verwendung des Instrumentes nach unserer Ansicht nicht besonders empfehlenswert sein.

Damit haben wir einige sehr interessante Anwendungen des Hitzdrahtprinzips kennen gelernt; es liegt selbstverständlich außer dem Rahmen dieser Zusammenstellung, alle derartigen Apparate, besonders solche, welche einem speziellen Versuchszweck dienten, aufzuführen, oder zu erwähnen.

Das Hitzdrahtprinzip eignet sich auch außer zu den beschriebenen Meßinstrumenten besonders zu automatischen Einrichtungen aller Art, z. B. von Strom- und Spannungsregulatoren, zu Maximalausschaltern, zu Differentialschaltern und vielem anderem aus dem Grunde, weil die so gebauten Instrumente nicht bloß unabhängig sind von der Stromrichtung, sich also für alle Stromarten eignen, sondern besonders deshalb, weil die zur Verfügung stehenden, durch den Strom entstehenden Kräfte, ohne die Empfindlichkeit zu beeinträchtigen, sehr große sind.

Wir wollen aber nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß die Eichung dieser Instrumente für eine Stromart, also z. B. für Gleichstrom, nicht unmittelbar auch für Wechselstrom gültig sein muß. Denn es hängt die Wirkung des Wechselstroms auf den Hitzdraht, besonders bei hoher Spannung und Frequenz von seiner Periodenzahl und Kurvenform ab.

Auch wird man alle derartigen Instrumente durch geeignete Sicherungen gegen zu starke Inanspruchnahme schützen müssen, da immerhin der Hitzdraht durch Ueberlastung Aenderungen erleiden kann, welche nach dem Aufhören des Stromes nicht mehr zurückgehen, abgesehen von einer etwaigen direkten Zerstörung des Meßdraht. Eine Ueberlastung der Hitzdrähte ist um so weniger notwendig, als man ja den Meßbereich eines solchen Instruments nicht bloß durch geeignete Nebenschlüsse, sondern auch durch Auswechslung des Meßdrahts beliebig verändern kann.

Endlich ist noch eine Reihe von optischen Methoden zur Messung von Stromstärken vorgeschlagen worden. Es ist bekannt, daß die Polarisationsebene des Lichts durch ein Magnetfeld gedreht wird. Wenn man das Magnetfeld, welches eine bestimmte Drehung der Polarisationsebene hervorruft, verstärkt, so nimmt auch die Drehung zu, umgekehrt wird die Drehung eine schwächere, wenn man das Magnetfeld abnehmen läßt.

Es kann also die Drehung der Polarisationsebene des Lichts dazu dienen, die Stärke eines Magnetfeldes zu messen. Da aber diese Stärke bei einem Elektromagneten von der Intensität des erregenden Stromes abhängt, so wird auch dieser Strom durch die Beobachtung der Drehung gemessen. Die Einrichtung zu diesem Zweck ist derart getroffen, daß zwischen den gekreuzten Nikols eines Polarisationsapparates ein Elektromagnet erregt wird, zwischen dessen Schenkeln ein Stück Bleiglas sich befindet, welches von den Kraftlinien des Elektromagneten durchsetzt wird; bei Stromdurchgang durch die Wicklung des Magneten wird dann die Ebene der Polarisation gedreht, und die Drehung durch Nachdrehen des einen Nikols gemessen.

Solche Instrumente sind unter anderem von Köpsel angegeben worden. Auch das sogenannte Kerr'sche Phänomen ist schon zur Strommessung vorgeschlagen worden und zwar von d'Arsonval.

Mit der Erwähnung dieser optischen Anordnungen zur Strommessung schließen wir unsere Aufzählung und Besprechung der Strommesser. Wir haben dabei nicht beabsichtigt, eine vollständige Zusammenstellung aller irgend einmal bekanntgemachten Apparate zu dem genannten Zweck zu geben, wir hoffen aber, daß in unserem Ueberblick kein prinzipiell wichtiges Instrument fehlt, und daß auf jede Frage, welche die Praxis nach dieser Richtung stellt, unsere Ausführungen wenigstens prinzipiell Auskunft geben.

Neue Apparate und Instrumente.

Eine neue Form des Spiegelsextanten von Freudenberg.

Bei den bekannten Formen des Spiegelsextanten stehen die beiden Spiegel auf der Ebene des Teilkreises und zu ihr senkrecht. Der Winkel zwischen zwei Objekten wird dann so gemessen, daß das durch die unbelegte Hälfte des einen Spiegels direkt gesehene Bild des ersten Objekts mit dem zweimal reflektierten Bild des zweiten Objekts zur Deckung gebracht wird. Bei dieser Art der Winkelmessung ist bekanntlich der am Teilkreis abgelesene Winkel nur halb so groß, als der zwischen beiden Objekten vorhandene und zu messende.

Soll die Genauigkeit der Winkelmessung auf das äußerste gesteigert werden, so ist es natürlich von Vorteil, nicht den halben, sondern den ganzen oder gar einen mehrfachen des zu messenden Winkels abzulesen. Denn ein Fehler, der durch eine falsche Einstellung bedingt wird, muß nach bisheriger Art mit 2 multipliziert im Resultat erscheinen. Aus diesem Grund ist eine neue Form des Spiegelsextanten von Freudenberg vorgeschlagen worden, der im Durchschnitt in Figur 51 skizziert ist.

Der Teilkreis L trägt senkrecht zu seiner Ebene das Fernrohr F, so daß die Achse des Teilkreises und die optische Achse des Fernrohres zusammenfallen. Im Rohr F befindet sich vor dem Objektiv ein Spiegel S', der zur Hälfte belegt ist und unter 45 Grad gegen die Achse steht. Seitlich am Fernrohr befindet sich eine Oeffnung O', so daß durch das Fernrohr mit Hilfe der belegten Hälfte des Spiegels S' durch O' nach einem Objekt B visiert werden kann.

Auf der andern Seite des Teilkreises L ist um die Achse $X\,X$ ein vollkommen belegter Spiegel S'' in

Digitized by Google

einer Hülse mit einer Oeffnung O'' aufgesetzt, welche den Zeiger Z trägt, der auf dem Teilkreis spielt. Durch die unbelegte Hälfte von S' blickt der Beobachter auf den Spiegel S'', der ebenfalls gegen die optische Achse um 45 Grad geneigt ist, so daß ein Objekt A durch die Oeffnung O'' hindurch sichtbar wird.

Die Messung mit diesem Instrument wird so vorgenommen, daß die beiden Objekte A und B, welche durch die Spiegel O'' und O' sichtbar sind, zur Deckung gebracht werden. Der Winkel zwischen beiden Objekten kann dann unmittelbar mit Hilfe des Zeigers Z am Teilkreis abgelesen werden und zwar in seiner wirklichen Größe.

Gewisse Schwierigkeiten wird allerdings die Tatsache bereiten, daß das Fernrohr F bezw. die Blickrichtung des Beobachters zur Ebene beider Objekte A und B senkrecht ist. Doch kann hier durch Verwendung von Prismen oder ähnlichem die Unbequemlichkeit gehoben werden.

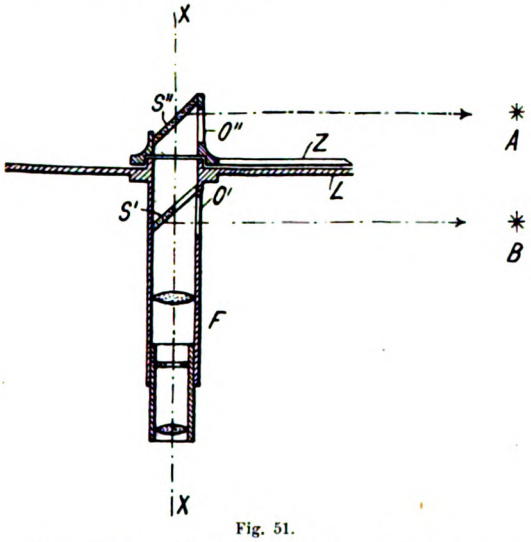


Fig. 51.

Vorteilhaft wird dagegen sein, daß das von S'' reflektierte Bild des Objektes A stets mit gleicher Helligkeit in das Objektiv des Fernrohrs gelangt, weil der Winkel, unter dem die Reflexion stattfindet, sich stets gleichbleibt, was bekanntlich bei der alten Sextantenform nicht der Fall ist und Anlaß zu großer Helligkeitsverminderung von A geben kann.

Die Steigerung der Genauigkeit, die der Erfinder mit seinem Instrument beabsichtigt, wird übrigens keineswegs eine so erhebliche sein, wie es auf den ersten Anblick scheinen möchte. Denn die hauptsächlichsten Fehler bei Sextantenmessungen sind anderer Art, als die der Kreisteilung oder falschen Ablesung; man wird wohl sagen können, daß hieraus entspringende Fehler bei einigermaßen präzis ausgeführten Instrumenten nicht in Betracht kommen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß für den einen oder anderen Zweck die neue Sextantenform, vielleicht mit einigen Abänderungen und Verbesserungen, sich einführen wird. Rf.

Generator für schnelle elektrische Schwingungen, System Ruhmer (D. R.-P.).

Der nachfolgend näher beschriebene Apparat bezweckt, die Länge einer elektrischen Entladungsstrecke (Lichtbogen, Funkenstrecke) auf beliebige Dauer absolut konstant zu halten und eignet sich daher in Verbindung mit einem aus Kapazität und Selbstinduktion gebildeten Schwingungskreise vorzüglich zur Erzeugung regelmäßiger, schneller elektrischer Schwingungen für Zwecke der Wellentelegraphie und Wellentelephonie.

Bei den bisher bekannten Anordnungen geht die Entladung bekanntlich zwischen den Enden stabförmiger Elektroden über und erfährt durch deren Abbrand fortwährende Veränderungen, die die Regelmäßigkeit der Schwingungserzeugung stören. Bisher war es nicht gelungen, eine automatische Regulierung der Länge der Entladungsstrecke mit der erforderlichen Genauigkeit zu erreichen.

Bei dem neuen Ruhmer-Generator (Fig. 52) dienen als Elektroden Metalldrähte mit quadratischem Querschnitt, zwischen deren Längskanten sich die Entladung bildet. Die Drähte befinden sich auf zwei

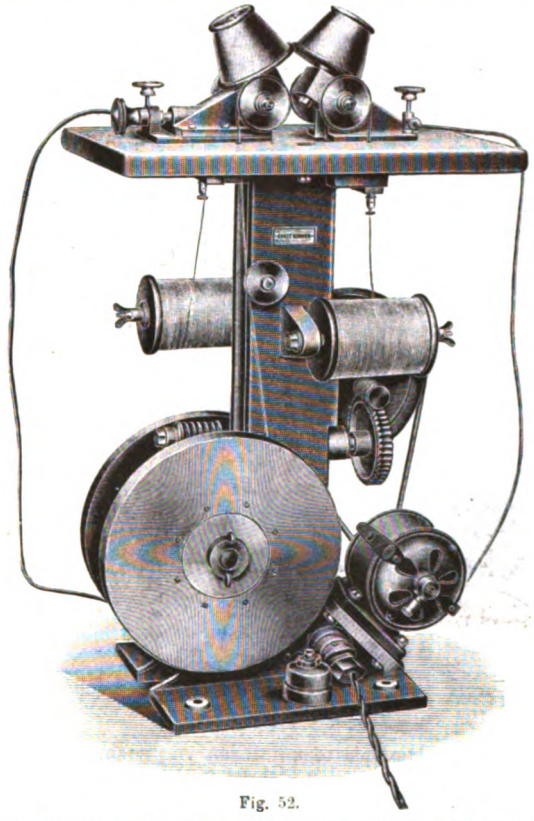


Fig. 52.

isolierten Vorratsrollen und werden durch einen kleinen Elektromotor mittels doppelten Schneckenradgetriebes auf zwei ebenfalls isolierte Aufwickelrollen aufgewunden Sie laufen dabei mit mäßiger Geschwindigkeit über zwei als Kühltöpfe ausgebildete Nutenrollen dicht aneinander vorbei. Die Stelle, wo sich die Kanten der Drähte am nächsten gegenüber stehen, bildet die Entladungsstrecke; ihre Länge, die mittels Mikrometerschraube genau eingestellt werden kann, bleibt, da fortwährend neue Metallteile als Fußpunkte herangezogen werden, dauernd konstant. Gleichzeitig wird hierdurch eine vorzügliche Kühlung der Entladung herbeigeführt, welche zur Aktivierung derselben wesentlich beiträgt; überdies kann bei hohen Stromstärken ein elektromagnetisches Gebläse angeordnet werden. Da die Fußpunkte der Entladung immer auf den Drahtkanten liegen, so ist jede Unregelmäßigkeit ausgeschlossen.

Der Fassondraht eines Paares der Drahtvorratsrollen reicht zum ununterbrochenen Betrieb für ungefähr einen Monat aus. Zur Speisung kann sowohl hochgespannter Gleich- als auch Wechselstrom angewandt werden. Im allgemeinen erhält man schnell aufeinanderfolgende Komplexe wenig gedämpfter elektrischer Schwingungen. Zur Erzeugung konti-

Digitized by Google

nuierlicher Schwingungen benutzt man Gleichstrom von ca. 1500 Volt Spannung, den man am besten einer Hochspannungsakkumulatorenbatterie entnimmt.

Neue Brillengläser-Bohrmaschine

der Altstädtischen Optischen Industrie-Anstalt Nitsche & Günther, Rathenow

Die wesentlichsten Teile der Maschine, die Fig. 53 in Gebrauchsstellung und Fig. 54 zum Teil auseinander genommen zeigt, sind: Der gußeiserne Fuß *a* mit Arm *b* zum Halten der einzelnen Teile, ferner die Tischplatte *c* mit Lederring *d* als Glasauflage und mit durchbohrtem, federndem Korn *e* sowie verstellbarem Schlitten *f* mit Anschlagstiften *g* für Regelung der Lochentfernung vom Glasrande. Der Schlitten wird bewegt durch die Schraube *h* und festgestellt durch die Schraube *i*; er trägt an der vorderen Kante einen Markierstrich, welcher an der Skala *k* die Entfernung der Lochmitte des Glases vom Rande anzeigt.

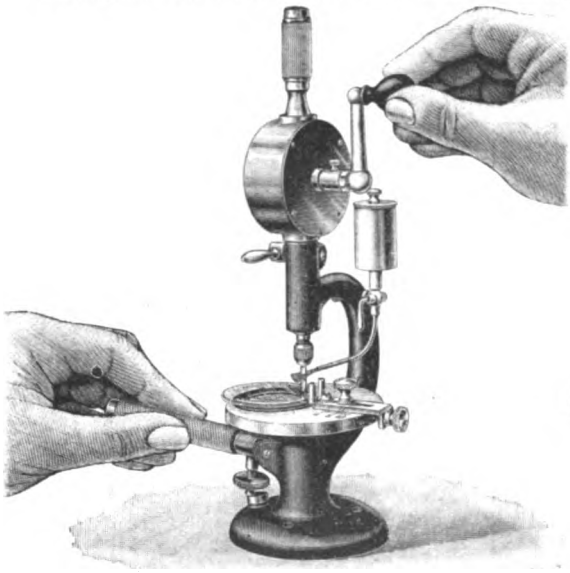


Fig. 53

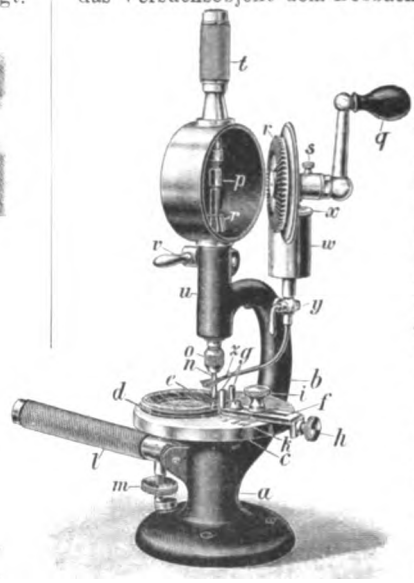


Fig. 54

Die Unterlagenplatte mit ihren vorgenannten Einzelteilen wird durch den Hebel *l* nach oben bezw. unten bewegt. Die Schraube *m* regelt die Höhenlage der Unterlagenplatte zur Bohrerspitze.

Die eigentliche Bohrvorrichtung besteht aus dem Stahlbohrer *n* im Spannfutter *o*, welches so lang gelagert ist, daß eine seitliche Verschiebung nicht stattfinden kann. Der Bohrer muß sich spielend leicht drehen, darf sich aber nicht nach oben oder unten verschieben lassen; sowie dieses eintritt, kann durch Anziehen des Vierkants *p* der Gang reguliert werden. Die Drehungsübersetzung der Kurbel *q* geschieht durch Kegeltrieb *r*, *r*. Die lang gelagerte Kurbelachse hat in der Buchse ein durch Schraube *s* verschlossenes Oelerloch. Diese gesamte Bohrvorrichtung läßt sich bequem mittels Handgriffes *t* in die Lagerung *u* einsetzen oder herausziehen. Die Hebelschraube *v* öffnet oder schließt die Lagerung *u*. Das Gefäß *w* für die Bohrflüssigkeit hat abnehmbaren Deckel *x*, Auslaufhahn *y* und Auslaufverteiler *z*.

Beim Bohren eines Loches drückt die linke Hand mittels des Hebels *l* den Tisch mit dem Glase vorsichtig gegen den Bohrer (Fig. 53) und die rechte Hand beginnt langsam zu drehen, um bei vorsichtigem, nicht zu starkem Druck in allmählich schnelleres Drehen überzugehen. Das Glas wird soweit gebohrt, daß der Bohrer knapp durch die untere Fläche des Glases sieht; dann wird das Glas umgedreht und von der andern Seite gebohrt.

Ein einfaches Phosphoroskop nach Edgar Meyer.

Auf der vorjährigen Naturforscherversammlung in Köln hat Professor Dr. **Edgar Meyer** in Zürich einen kleinen Apparat vorgeführt, welcher als Phosphoroskop dienen soll.

Das Prinzip, auf dem alle derartigen Apparate beruhen, ist das folgende: Ein Körper, der auf die Eigenschaft der Phosphoreszenz untersucht werden soll, wird für einen gewissen Zeitraum den Strahlen einer Lichtquelle ausgesetzt, welche so angeordnet ist, daß das Auge des Beobachters nicht davon geblendet werden kann. Im Moment der Belichtung des zu untersuchenden Körpers ist auch dieser selbst für das Auge unsichtbar gemacht, so daß letzteres gar keinen fremden Lichteindruck bekommen kann, also für die Beobachtung der sehr feinen Lichteffekte der Phosphoreszenz empfänglich ist. Unmittelbar nach der Belichtung mit der erregenden Lichtquelle wird das Versuchsobjekt dem Beobachter sichtbar, welcher dann die etwaige, wenn auch nur kurz dauernde Phosphoreszenz zu erkennen vermag. Als beleuchtendes Licht können die Strahlen jeder beliebigen Lichtquelle verwendet werden, allerdings sind gewisse Lichtquellen geeigneter für diesen Zweck und rufen eine stärkere Phosphoreszenz als andere hervor. Im allgemeinen verwendet man elektrisches Bogenlicht, elektrische Funken oder Kathodenstrahlen.

Der Apparat von Meyer unterscheidet sich von den bisher bekannten nun dadurch, daß er mit den einfachsten Mitteln zusammengestellt werden kann. Als Lichtquelle dient der Funke eines Induktoriums, welches mit einem Quecksilberunterbrecher betrieben wird. Dieser Unterbrecher wird von einer umlaufenden Welle in Bewegung gesetzt, die durch einen Spielzeugelektromotor ihren Antrieb bekommt und mit Hilfe eines Exzenters den Stift des Unterbrechers auf und ab bewegt. Auf derselben Achse befindet sich ein schmaler Flügel aus dünnem Eisenblech, welcher mit dem Exzenter umläuft und vor der Oeffnung eines das Auge des Beobachters bedeckenden Schirms vorbeigleitet, so daß er bei jeder Umdrehung einmal diese Oeffnung verschließt, hinter welcher der zu untersuchende Körper sich befindet. Außerdem ist noch zwischen Flügel und Versuchsobjekt eine Funkenstrecke angebracht, an welcher der Funke des Induktoriums überspringt und das Objekt beleuchtet. Flügel und Unterbrecherstift sind mit der Achse so verbunden, daß die Schauöffnung des Schirmes in dem Augenblick für das Auge verdeckt ist, in dem der Funke durch Oeffnung des Primärstromes erzeugt wird, daß also in der Tat während der Belichtung des Versuchsobjekts das letztere sowie der beleuchtende Funke dem Auge unsichtbar bleiben.

Es ist leicht einzusehen, daß die Zeit, welche zwischen der Belichtung des Versuchsobjekts und dem Moment seines Sichtbarwerdens vergeht, abhängig ist von der Geschwindigkeit, mit welcher der rotierende Flügel umläuft, ebenso wie von seiner Breite. Bei

Digitized by Google

Versuchen, die Meyer mit seinem Apparat angestellt hat, benutzte er Umdrehungszahlen von 4—15 in der Sekunde. Es entspricht dies bei einer Flügelbreite von 38 mm einem Zeitintervall zwischen Belichtung und Beobachtung von 0,01—0,003 Sekunden. Es ist bei dieser Anordnung notwendig, daß Unterbrecher und Funkenstrecke so reguliert werden, daß nur der Oeffnungsfunke zur Entladung kommt und zur Beleuchtung dient.

Besitzt man einen sogenannten Turbinenunterbrecher, so kann man diesen auf seiner umlaufenden Achse mit einer Scheibe versehen, die eine oder mehrere Oeffnungen besitzt, unter welchen man den zu untersuchenden Körper mit den Funken des angeschlossenen Induktoriums beleuchtet. Beobachtet wird in diesem Fall in vertikaler Richtung von oben nach unten, natürlich kann auch unter Verwendung von Spiegeln eine andere Beobachtungsrichtung erreicht werden. Rf.

Für die Werkstatt.

Aetzen von Skalen für Laboratoriumsapparate.

Das Glas wird, nach G. Buchner, zuerst angewärmt, dann mit einem dünnen Bienenwachsüberzug versehen. Nun wird die Skalenteilung aufgetragen und mit Zahlen versehen. Dann streicht man ein Baumwollenbäuschchen, mit nicht zu konzentrierter Flußsäure getränkt, einige Male über die Fläche. Der Ueberschuß der Säure wird abgewaschen, die Skala erwärmt und das Wachs entfernt. Die Teilstriche können sichtbarer gemacht werden, wenn man in dieselben etwas Mennige mit Schellacklösung gemischt einreibt und den Ueberschuß mit einem Leinwandlappen abwischt. (Bayer. Industrie- u. Gewerbeblatt.)

Poliermittel für Metalle.

8—9 kg Stearin, 32—38 kg Hammeltalg, 2—2,5 kg Kolophonium, 2—2,5 kg Stearinöl werden bis zum dünnflüssigen Zustande erhitzt und darauf 48—60 kg feinstgepulverter Kalk zugesetzt. Unter Rühren läßt man erkalten und bewahrt in gut verschlossenen Büchsen auf. (Techn. Rundschau 10 [1908]

Verhinderung des Anlaufens von vernickelten Gegenständen.

Es herrscht allgemein die Ansicht, daß Nickel ein Metall darstellt, welches nicht anläuft. Daß dies aber nicht immer der Fall ist, werden viele Fabrikanten zu ihrem Bedauern schon entdeckt haben. Werden nämlich vernickelte Gegenstände der Einwirkung der warmen Luft während der Sommermonate ausgesetzt, so nehmen sie oft eine dunkelgelbe Färbung an. Allerdings läßt sich diese Färbung leicht durch Abreiben beseitigen, ein Beweis, daß der Ueberzug nur sehr dünn ist. (Dies genügt aber, daß der Kunde die empfangene Ware bemängelt und der Anodenlieferant nicht selten wegen der Qualität des Nickels bei seinen Anoden getadelt wird.)

Dieser Uebelstand ist aber nicht auf das Nickel selbst zurückzuführen, sondern auf die Behandlung, nachdem die Gegenstände vernickelt worden sind. Sämtliche Nickelanoden enthalten nämlich mehr oder weniger Eisen. Man kann aber hier nicht von einer Verunreinigung sprechen, da das Eisen direkt hinzugefügt wird, um die Anode für das Vernickeln geeigneter zu machen, d. h. damit sie sich leichter im Bade auflöst. In Anbetracht der Tatsache, daß sämtliche Nickelanoden Eisen enthalten, wird früher oder später Eisen in die Nickellösung eingeführt In solchen Bädern schlägt sich daher eine geringe Menge Eisen mit dem Nickel nieder, und es bildet sich stets ein sehr dünnes Häutchen einer basischen Verbindung auf der Oberfläche. Es ist auch nichts dagegen einzuwenden, daß eine geringe Quantität Eisen mit dem Nickel niedergeschlagen wird, da dieses dadurch eine weiße Farbe annimmt. Gute Nickelüberzüge werden stets $^1/_4$ bis 2 % Eisen je nach den Verhältnissen aufweisen.

Der Nickelüberzug, welcher Eisen enthält — was bei allen der Fall ist —, hat die Neigung, seine Farbe zu verändern. Dies zeigt sich weniger bei polierten Gegenständen, als vielmehr bei Artikeln mit matter Oberfläche, welche in Trommelapparaten vernickelt werden. Solche Gegenstände verändern oft schnell ihre Farbe, wenn sie der Einwirkung der heißen Luft während der warmen Sommermonate ausgesetzt werden. Ohne Zweifel ist es die Anwesenheit von Eisen, welches diesen Uebelstand verursacht. Ob es nun das Eisen im Nickelüberzug selbst oder die basische Verbindung auf der Oberfläche die Ursache ist, muß erst noch festgestellt werden; es bleibt aber die Tatsache bestehen, daß eine Farbenänderung stattfindet.

Es gibt nun ein einfaches Verfahren, um dieses Anlaufen der Nickeloberfläche zu verhindern. Zu diesem Zwecke bringt man die betreffenden Gegenstände in eine Säurebeize, wodurch das Eisen entfernt wird. Nach dem Abspülen im Wasser kommen sie in eine Lösung von Walfischtranseife, um jede etwa noch vorhandene Spur von Säure zu beseitigen. Die Säurebeize kann entweder Schwefelsäure oder Salzsäure enthalten: die letztere verdient jedoch den Vorzug, da sie ein besseres Lösungsmittel für das Eisen als die Schwefelsäure darstellt. Die Beize stellt man her aus 18 Liter Wasser und 4,5 Liter Salzsäure; sie wird warm verwendet, weil sie dann besser arbeitet. Die vernickelten Gegenstände werden nach dem Abspülen in kaltem Wasser einige Sekunden in die Säurebeize eingetaucht. Wenn man sie in kaltem und sodann in warmem Wasser abgespült hat, gelangen sie in die heiße Lösung der Walfischtranseife, in welcher man sie mindestens 15 bis 20 Minuten liegen läßt. Wenn möglich, sollten kleine Gegenstände in der Seifenlösung umgewendet werden. Nach dem Herausnehmen aus der letzteren werden die Artikel in der üblichen Weise in Wasser abgespült; sodann bringt man sie in heißes Wasser und trocknet sie in Sägespänen oder läßt sie von selbst trocknen: die Behandlung mit Walfischtranseife fördert nämlich das Trocknen. Auf solche Weise behandelte vernickelte Waren laufen nicht an, behalten vielmehr ihren Metallglanz. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Ernst Bucher (H), Optisch-elektromechanisches Institut, Heidelberg. — Deutsche Kleinmaschinen-Werke (H), München. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von Schreib-, Rechen- und sonstigen Kleinmaschinen sowie der Erwerb und die Veräußerung von Patenten. Persönlich haftende Gesellschafter: Justin Wilhelm Bamberger und Ernst Plochmann, Kaufleute in München. — Hermann Huntenburg (H), Mechaniker, Freiburg (Elbe). — Schweizerische Radiogen-Gesellschaft m. b. H. (H). Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung, der Vertrieb und überhaupt die Verwertung von Radium, Radiumemanationen und entsprechender Apparate und Instrumente, insbesondere in der Schweiz. Das Stammkapital beträgt 50 000 Mk. Geschäftsführer ist Dr. phil. F. L. Kohlrausch in Char-

Digitized by Google

lottenburg. — Julius Sommermann (H), Handlung photographischer Bedarfsartikel, Gera i. R., Neue Straße 4. — Josef Volkmer (H), Uhrmacher und Optiker, Frankenstein. — Rudolf Weschke (H), Uhrmacher und Optiker, Friedland i. Mecklenburg.

Neue Firmen im Ausland: H. F. Angus and Company, Feinmechanische Werkstatt und Import wissenschaftlicher Instrumente, London W., Wigmore Street 83. — J. Block, Mechaniker und Optiker, London W., Tottenham Court Road 103. — M B. Bloom, Mechaniker und Optiker, London W. C, Bedford Street 51a. — Clemens and Company, Mechaniker und Optiker, London S. E, Waterloo Road 156. — Octavius P. Durrant, Mechaniker und Optiker, London S. E., London Road 252. — G. A. Newson, Mechaniker und Optiker, London N., Crouch Hill 132.

Konkurse: Lucas & Pallet, Mechaniker, Dresden: Anmeldefrist bis 19. Februar.

Firmen-Aenderungen: Alleiniger Inhaber der Firma Berner & Co., Fabrik photographischer Apparate, Elberfeld, ist jetzt Otto Berner. — Inhaber der Firma Schulenburg & Kirchhoff, Elektrotechnisches Geschäft, Bielefeld, ist jetzt Wilhelm Kirchhoff allein, der unter seinem Namen in Zukunft firmiert.

Gestorben: Mechaniker Otto Griebe, 51 Jahre alt, in Berlin. — Uhrmacher und Optiker Friedrich Hapel im Alter von 73 Jahren in Hirschberg. — Carl Jacob, Mitinhaber der Firma Spitz & Sporleder, im Alter von 49 Jahren in Breslau. — Mechaniker Albert Reize, 57 Jahre alt, in Pforzheim.

Erloschen: Ed. Rusy, Mechaniker und Optiker, Karlsbad. — Schmolz & Klinger, Glasinstrumentenfabrik, Komotau.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker hält in der Zeit vom 2. bis 5. Juni in Köln a. Rh. seine XVII. Jahresversammlung ab.

Neue Laboratorien. Am Technikum Altenburg (S.-A.) ist jetzt die Einrichtung des neuen Maschinenbau-Laboratoriums vollendet, so daß nun in dieser Lehranstalt insgesamt 5 Laboratorien vorhanden sind. Es sind dies das vorerwähnte Maschinenbau-Laboratorium, ein reichhaltiges elektrotechnisches Laboratorium, ein chemisches Laboratorium mit über 50 Arbeitsplätzen, ein papiertechnisches Laboratorium mit modernsten Apparaten ausgerüstet und ganz nach dem Vorbild der Königl. Materialprüfungsanstalt in Groß-Lichterfelde eingerichtet, und ein gastechnisches Laboratorium.

Aenderung des in Frankreich für eingeführte gold- oder silberplattierte, vergoldete oder versilberte Waren vorgeschriebenen Fabrikantenstempels. Nach einer am 21. Juli 1909 in Kraft tretenden Verordnung der französischen Regierung soll der Fabrikantenstempel auf gold- oder silberplattierten (Doublé- und Planqué-) Waren sowie auf vergoldeten oder versilberten Waren ausländischen Ursprungs die Form eines Quadrats haben, dessen eine Seite durch einen Kreisbogen ersetzt ist. Dieser Bogen wird dadurch erzielt, daß man die Mitte der Seite des Quadrats als Mittelpunkt nimmt. Nach den zurzeit geltenden Bestimmungen muß dieser Stempel in einem vollständigen Quadrat bestehen, worin die Anfangsbuchstaben des Fabrikanten und die von ihm als besondere Erkennungsmarken angenommenen Zeichen oder sinnbildlichen Darstellungen enthalten sind. (Mitteilungen der Handelskammer zu Berlin)

Ueber die Einfuhr von Instrumenten in Brasilien

wird in einem amtlichen Berichte aus Rio de Janeiro gesagt: Die Einfuhr optischer Waren, wie Zwicker, Brillen, Lorgnetten, Operngucker, Ferngläser usw. bewertete sich 1907 auf 361 093 Milreis (227 766) und sind an derselben beteiligt: Frankreich mit 227 765 Milreis (134 206), die Vereinigten Staaten mit 62 616 Milreis (28 253) und Deutschland mit 54 665 Milreis (50 222). Der Wert anderer mathematischer, wissenschaftlicher, nicht besonders benannter Instrumente belief sich auf 760 817 Milreis (439 579), wovon auf Deutschland 247 990 Milreis (128 196), auf die Vereinigten Staaten 172 488 Milreis (69 495), auf England 152 412 Milreis (80 222), auf Frankreich 146 271 Milreis (129 846) und der Rest 41 656 Milreis auf andere Länder entfallen. Eine einheimische Industrie, die diese Artikel erzeugt, ist nicht vorhanden und Brasilien in dieser Hinsicht vom Auslande vollständig abhängig. Die Einfuhr von photographischen Apparaten und Bedarfsartikeln betrug im letzten Jahre 135 520 kg im Werte von 468 213 Milreis (108 737 kg im Werte von 332 172 Milreis). Photographische Apparate, vorwiegend billige, liefern Nordamerika, Deutschland, Frankreich und England. An der Einfuhr waren beteiligt: Frankreich mit 51 341 kg (44 851), Deutschland mit 42 340 kg (35 901), England mit 22 779 kg (27 390) und die Vereinigten Staaten mit 13 202 kg (4111). Die Einfuhr von Wagen und Gewichten betrug 319 098 kg im Werte von 326 653 Milreis gegen 372 190 im Werte von 256 417 Milreis im Vorjahre. Hiervon aus Deutschland 124 528 kg (94 451), den Vereinigten Staaten 106 033 kg (107 788), England 57 996 kg (144 170) und Frankreich 20 703 kg (22 485). B.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern etc. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 13. Januar. Vors.: F. Harrwitz. Herr Dr. Hoffmann, Assistent bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, hält einen Vortrag „Ueber elektrische und optische Messungen hoher Temperaturen". Der Vortragende erklärt zunächst kurz das Gasthermometer als Fundamental-Instrument und das Fixpunktthermometer mit Quecksilberfüllung. Hierauf bespricht derselbe sehr eingehend die elektrischen und optischen Temperatur-Meßinstrumente. Bei der elektrischen Temperatur-Messung kommen die Thermoelemente und die Widerstandsthermometer in Anwendung; bei den optischen Methoden schließt man aus der Helligkeit eines Körpers auf seine Temperatur. Der Vortragende schließt seine sehr eingehenden und lehrreichen Ausführungen unter dem Beifall der Versammlung um 11 Uhr. — Anwesend 36 Herren. Aufgenommen in den Verein wurden: R. Wittekind, A. Flad, P. F. Findeisen, H. Napral, O. Zerbe, W. Kuhfal, W. Richert, A. Schubert, A. Sanne, E. Pedersen; angemeldet 3. F. A.

— Sitzungsbericht v. 27. Januar. Vors.: F. Harrwitz. Kollege M. Marx hält seinen Vortrag über „Das erste deutsche Unterwasserfahrzeug". Der Vortragende bespricht an Hand eines Modelles, welches dem 1 Tauchboot von Bauer nachgebildet ist, die Konstruktion und Entstehung des Bootes. Durch die Schilderung der Tauchversuche, welche von Bauer in der Kieler Bucht im Jahre 1850 vorgenommen wurden, bei denen das Boot verunglückte, wußte der Vortragende die Versammlung in reichem Maße zu fesseln. Im geschäftlichen Teil der Sitzung meldeten sich noch einige Mitglieder zur Unterstützung des Ausschusses zur Pflege der Geselligkeit. Auch wurde beschlossen: Das diesjährige Stiftungsfest am 13. März bei unserem Mitglied E. Hendrichs im Kulmbacher Bierhaus (Ecke Bülowstr. und Nollendorfplatz) stattfinden zu lassen. Schluß der Sitzung 11½ Uhr. Anwesend 37 Herren. Aufgenommen in den Verein wurden F. Raschke, W. Hülsen: angemeldet 2. F. A.

Digitized by Google

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht vom 6. Febr. Vorsitz.: Kollege G. Gipner. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles erteilt der Vorsitzende d m Kollegen H. Müller das Wort zu seiner sehr interessanten Vorführung. Derselbe demonstriert, wie man mit Hilfe einer rotierenden Schmirgelscheibe an der Farbe, der Form und dem entsehenden Funken beim Schleifen die verschiedenen Arten von Stahl und Schmiedeeisen feststellen kann. Während z. B. bei Schmiedeeisen längliche, hellrote Funken entstehen, erkennt man gewöhnlichen Werkzeugstahl an einem lebhaften Sternchenfeuer: je härter der Stahl, desto vereinzelter werden die Sternchen und es entstehen statt dessen dunkelrote Sprühfunken. Alsdann führte Kollege Gipner verschiedene technische Neuheiten der Firma H. Stieberitz vor und hielt zum Schluß einen kleinen Vortrag über die Fabrikation von Briketts, wobei der Vortragende in erster Linie das Lauchhammerwerk mit seinen Maschinen und Einrichtungen an der Hand verschiedener gut gelungener Lichtbilder vorführte. — Aufgenommen: Kollege Neumann. G. Schladitz.

Bücherschau.

Droth, A., Zahnräder. Herausgegeben von der Redaktion der Uhland'schen Zeitschriften; Text bearbeitet von Diplom-Ingenieur A. Droth. 48 Seiten mit 35 Abbildungen und 16 Tafeln. Leipzig 1909. Gebunden 2,40 Mk.

Das preiswerte Buch bringt das, was jeder Techniker über Zahnräder wissen muß. Wertvoll ist dasselbe insbesondere dadurch, weil es eine Zusammenfassung der in Uhlands Zeitschriften zerstreut sich vorfindenden Aufsätze über Zahnräder darstellt. Hieraus erklären sich auch seine Vorzüge und seine Mängel; Neues bringt es kaum. Es wiederholt insbesondere die in der Literatur weit verbreiteten falschen Konstruktionen der Triebstockverzahnung und der Schneckenräder. Die Angaben über die Zahnabmessungen widersprechen sich teilweise. Ferner ist die Einführung des Winkels von 75° 30′ bei der Evolventenverzahnung, wo der Winkel von 75° allgemein benutzt wird, zu mißbilligen. Hiervon abgesehen bietet das Buch dem, der in Bureau oder Werkstatt mit Zahnrädern zu tun hat, eine Fülle von Angaben und Vorbildern, durch die er sich schnell mit allem Wissenswerten vertraut machen kann.

Linsel.

Elektro-Ingenieur-Kalender 1909. Herausgegeben von Ingenieur Arthur H. Hirsch und Franz Wilking. 326 Seiten. Berlin 1909. Gebunden 2,50 Mk.

Der vorliegende Kalender soll und wird dem Ingenieur „unterwegs" über Fragen aus dem gesamten Gebiete der Technik und des Baufaches, soweit sie die Elektrotechnik betreffen, Auskunft erteilen und durch möglichst viel tabellarische Zusammenstellungen rein praktischer Daten in durchaus knapper und dabei doch erschöpfender Weise ein zweckmäßiger Ratgeber sein.

Lippmann, O., Hilfsbuch für die Dreherei. Lehrbuch für Praxis und Berufsschule, enthaltend Berechnung der Wechselräder zur Herstellung sämtlicher Gewindearten und -Steigungen, Riemenübertragung, Riemen- und Schnittgeschwindigkeiten, Arbeitszeit, bildliche und konstruktive Darstellung der jetzigen Werkzeugmaschinen. IV. vermehrte Auflage. 94 Seiten mit zahlreichen Textabbildungen. Dresden 1909. Gebunden 1 Mk.

Die neue Auflage des besonders für den jüngeren Mechaniker und Dreher recht nützlichen Buches unseres den Lesern durch seine „Berechnungen für den Mechaniker" in dieser Zeitschrift bekannten Mitarbeiters ist wesentlich vermehrt worden — besonders in dem Abschnitt über Drehbank-Konstruktionen — und kann nur erneut empfohlen werden.

Eder, J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1908. 751 Seiten mit 311 Textabbildungen und 30 Kunstbeilagen. Halle 1908. Ungebunden 8 Mk.

Der neue Jahrgang, der wie die früheren mit außerordentlicher Gewissenhaftigkeit über alle Fortschritte auf dem Gebiet der Photographie und der mit ihr in Verbindung stehenden Zweigen der Wissenschaft und Technik des In- und Auslandes berichtet, enthält auch für den Photomechaniker und Optiker viel Wertvolles, sowohl in den Originalaufsätzen, als auch in den Referaten.

Patentliste.

Veröffentlicht im Reichsanzeiger
vom 1. bis 11. Februar 1909.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. B. 52025. Vorrichtung zur Verstärkung ankommender Laute. Dr. A. Busch, Frankfurt a. M.

Kl. 21a. E. 14067. Einrichtung z. gleichzeitigen, gegenseitigen Senden u. Empfangen v. Telegrammen bei drahtl. Telegraphie. S. Eisenstein, Kiew.

Kl. 21a. K. 38084. Relais für Linien von hoher Kapizität. Isidor Kitsée, Philadelphia.

Kl. 21b. B. 48658. Elektrizitätserzeuger mit zwei in durch poröse Wandungen getrennten Räumen umlaufenden wirksamen Flüssigkeiten. L. P. Basset, Enghien (Frankr.).

Kl. 21c. C. 16255. Durch einen Elektromagneten angetriebener Zeitschalter zum abwechselnden Ein- u. Ausschalten zweier Stromkreise. R. Carlstedt, Stockholm.

Kl. 21g. G. 27959. Ventilröhre. Emil Gundelach, Gehlberg i Thüringen.

Kl. 42c. Z. 5877. Fernrohr-Nivellierinstrument mit Horizontalspiegel u. Winkelspiegelprisma oder mit Vertikalspiegel. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42g. D. 20410. Verfahren z. Aufnahme u. Wiedergabe lebend tönender Photographien, bei dem die zur Ueberwachung des Synchronlaufs dienenden Zeichen in der Projektionsebene selbst angebracht werden. Deutsche Bioscop-G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42g. R. 26563. Sprechmaschine mit selbsttätiger Zurückführung des Schalltrichters in die Anfangsstellung. Arth. C. Rysick. Dresden.

Kl. 42g. S. 25804. Einrichtung z. Synchronisieren v. elektromotorisch angetriebenen Sprechmaschinen u. photogr. Serienapparaten. Mathelot et Gentilhomme, Paris.

Kl. 42i. St. 12389. Registrierendes Kalorimeter für Flüssigkeiten, bei dem die Umdrehungen des Flügelrades e. Flüssigkeitsmessers mit Hilfe eines Wärmemessers je nach der Temperatur der durchströmenden Flüssigkeit selbsttätig beschleunigt oder verzögert werden. P. Stephan, Dortmund.

Kl 42k. Sch. 29698. Einrichtung zur Bestimmung der Eindrucktiefe bei Härteprüfern mittels Stahlkugel. Louis Schopper, Leipzig.

Kl. 42m. R. 24556. Rechenmaschine. Camillo Riedl, Wien.

Kl. 57a. M. 34120. Verfahren u. Vorrichtung z. Photographieren nach einer bestimmten Richtung mittels eines in die Höhe getriebenen photogr. Apparates. Alfred Maul, Dresden.

Kl. 57a. M. 34455. Verfahren u. Vorrichtung z. Schutze von Kinematographenbildbändern gegen den Einfluß der von der Lichtquelle des Projektionsapparates ausgestrahlten Hitze. Fr. de Mare, Brüssel.

Kl. 57a. M. 35096. Vorrichtung z. Einstellen des Objektives von Kinematographenapparaten. A. Mallet, Paris.

Digitized by Google

Kl 57a. O. 5884. Zusammenlegbare Reflexkamera, bei welcher Spiegel u. Mattscheibe am Kamerahinterrahmen gelenkig angeordnet sind. Opt. Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau.

Kl. 74b. B. 50013. Stufenweise anzeigende Fernanzeigevorrichtung für Fahrgeschwindigkeitsmesser Otto Bothe u. O. Löscher. Berlin.

Kl. 74c. L. 26366. Vorrichtung zur Fernübertragung v. Befehlen u. Bewegungen u. zur Kontrolle der Ausführung v. e. Zentrale aus Ch. G. Lohay, Paris.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 363447. Elektromagn. Fallklappe mit mechanischer Rückstellung. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21a. 363448. Elektromagn. Fallklappe mit mechanischer Rückstellung. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21a. 363449. Elektromagn. Fallklappe mit mechanischer Rückstellung. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21a. 364262. Telephon zur Wiedergabe von Konzerten u. Gesangstimmen. Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 364356. Mit Drosselspule kombiniertes Anrufrelais für Fernsprechämter. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 364379. Sperrvorrichtung für die Druckwalze v. Hughesapparaten. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 364380. Momentkupplung für die Druckachse v. Hughesapparaten, mit vollständiger Zahnmuffe u. Schraubenfeder. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 364381. Papierbremse f. Hughes-Telegraphen, bestehend aus e. schleifenden Blattfeder mit regulierbarem Auflagewinkel u. Auflagedruck. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin

Kl. 21a. 364382. Vorreiberbefestigung für die Tragplatte des Tastenwerkes bei Hughes-Telegraphen. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21c. 364353. Elektromagn. Zeitstromschließer für abwechselnde Stromschließung u. Oeffnung mit Regelung des Elektromagneten durch ein vom Schalthebel mittels e. Feder angetriebenes Uhrwerk. Dr. Franz Kuhlo, Wilmersdorf.

Kl. 21g. 364014. Röntgenröhre, deren schwerer Antikathodenstab aus e. gut- u. e. schlechtwärmeleitenden Metall zusammengesetzt ist. Franz Schilling, Gehlberg.

Kl. 21g. 364322. Elektromagn. betätigter Selbstunterbrecher. J. Gawron, Schöneberg.

Kl. 42a. 363257. Verstellbarer Trisektionszirkel. G. Wellhöner, Blasheim (Kr. Lübbecke).

Kl. 42d. 363695. Registrierinstrument für mehrere umschaltbare Meßbereiche mit v. Umschalter derselben zwangläufig beeinflußten, das jeweilige Meßbereich registrierenden zweiten Schreiber. Dr. Th. Horn, Großzschocher-Leipzig.

Kl. 42h. 361696. Zylinder-Pincenez mit einer sich im Innern des Mittelbalkens drehenden Schraube zum Stellen der Augenweite. Wilh. Rabe, Rathenow.

Kl. 42h 363127. Fassung für Satzobjektive mit schnellsteigenden, mehrgängigen Gewinden. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 363128. Dunkelfeldkondensor. Dr. Friedrich Doerinckel, Göttingen.

Kl. 42h. 363145. Aktinometer. Plaubel & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 363175. Pincenez, dessen Stege an der Feder durch je ein Verbindungsstück federnd angebracht sind. F. Rapsch, Rathenow.

Kl. 42h. 363437. Opernglas mit ausschwingbarer Dose. S. D. Zimmer, Fürth i. B.

Kl. 42h. 363529. Projektionsapparat, bei dem die Kondensorlinsen in Metallrahmen gefaßt sind, seitlich eingeschoben u. gegeneinander verstellt werden können. Otto Maugst & Co., München.

Kl. 42h. 363573. Brille z. Schutz gegen Seekrankheit und zum besseren Visieren auf bewegter See. L. Brandt, Harburg a. E.

Kl. 42h. 363610. Pincenez mit vier Stegen, von denen die beiden inneren an den beiden äußeren durch ein Verbindungsstück federnd angebracht sind. F. Rapsch, Rathenow.

Kl. 42i. 363134. Flaches, rechteckiges Thermometer mit Normal- und Sterilisierskala. H. Istas, Homburg v. d. Höhe.

Kl. 42i. 363914. Thermometer-Kapillarröhre mit vergrößertem Wärme-Aufnahmegefäß. Firma G. A. Schultze, Charlottenburg.

Kl. 42i. 363932. Rührvorrichtung für den Pensky-Martens Flammpunkt-Bestimmungsapparat. Dr. R. Hase, Hannover.

Kl. 42l. 363938 Pipetten-Füll-Vorrichtung. Franz Hugershoff, Leipzig.

Kl. 42l. 363974. Registriereinrichtung für Flüssigkeits-Barometer u. Manometer. R. Fueß, Steglitz.

Kl. 42l. 363232. Apparat zur Bestimmung des Flamm- u. Brennpunktes v. Maschinen- u. Zylinderölen mit mechanischer Führung der Flamme. Vereinigte Fabriken für Laboratoriumsbedarf G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42l. 364556. Glukosimeter, Apparat zur quantitativen Feststellung der Glukose im Harne. Dr. I. Zeehandelaar, Amsterdam.

Kl. 42p. 364414. Kilometermesser für Motorfahrzeuge. H. Pröhl jun, Düshorn.

Kl. 43b. 364067. Automat für Operngläser, bei dem das eingeworfene Geldstück durch sein Gewicht zwei den Deckel festhaltende Verschlußhebel auseinanderdrängt und hierdurch den Verschluß löst. F. Friederici, Lübeck.

Kl. 43b. 364372. Waren-Selbstverkäufer mit doppelter Lamellensicherung u. e. als opt. Münzprüfer ausgebildeten Sperrrad. J. Buscher, Solingen.

Kl. 57a. 364319. Bildeinstellvorrichtung für Kinematographen. Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 74a. 363456. Feuermelder aus Glas, nach Art e. Thermometers m. zwei untereinander verbundenen, mit je einem Luftgefäß versehenen Kapillarröhren. A. Haak, Jena.

Eingesandte neue Preislisten.

Emil Busch A.-G. Optische Industrie, Rathenow. Illustrierter Katalog 1 (Brillengläser, Brillengläser-Kästen, Probierbrillen, Probierbrillen-Fassungen, Brillen und Pincenez aller Arten und Einzelteile dazu, Lorgnetten, Brillen- und Pincenez-Futterale Lupen aller Arten, Lesegläser etc.). 245 Seiten mit deutschem und französischem Text Oktober 1908. — Illustrierte Preisliste über Prisma-Binocles und Monocles (Modell „Thaliar", „Lynkop", „Ultralux", „Terlux", „Stereo-Terlux", 31 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Anfrage 3: Wer liefert Füllungen (Salze) für Taschenbatterien?

Anfrage 4: Wer liefert Stahl in Stäben und Blechen zu Magneten?

Dieser Nummer liegt ein Prospekt des Prämienlosvereins Fortuna, Hamburg, bei, auf den wir unsere Leser aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. März 1909. No. 5

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

I. Allgemeines.

Als schwer zu lösen wird von den mit der Materie Unvertrauten die Aufgabe betrachtet, den Punkt oder die Stelle örtlich zu bestimmen, wo ein Telegraphenkabel einen Fehler hat. Diese Auffassung erscheint nicht gerade verwunderlich, weil die Telegraphenkabel in der Regel etwa einen Meter tief eingegraben sind oder im Wasser liegen, und selbst wenn man die Kabel an jeder Stelle frei besichtigen könnte, würde es ihnen von außen meistens nicht anzusehen sein, an welcher Stelle ein Erdschluß, eine Berührung einzelner Kabeladern untereinander oder eine Unterbrechung vorliegt. Zweck der nachstehenden Ausführungen soll es nun sein, einige von den vielen Verfahren zur Fehlerortsbestimmung an Telegraphenkabeln zu schildern.

Um das Verfahren und die Vorgänge dabei dem Verständnis der Nichtelektriker nahe zu bringen, erscheint es zunächst geboten, die nach ihrem Erfinder benannte Meßschaltungsanordnung mit einigen Worten zu erläutern, die sich fast bei allen elektrischen Messungen bestens bewährt hat, nämlich die Wheatstone'sche Brücke. Diese wird durch die Fig. 55 schematisch verdeutlicht.

Denken wir uns die vier Metallklemmen a, b, c, d in der angegebenen Weise auf einem Grundbrett befestigt und mittels der Drahtstücke a-c, a-d, c-b und d-b verbunden, so fließt ein von der Batterie B kommender Strom auf den durch Pfeile angedeuteten Wegen durch das System und zum andern Pol der Batterie zurück. Bestehen nun die Drahtstücke aus gleichem Material von derselben Länge und Stärke, haben sie also je genau denselben elektrischen Widerstand, so fließt durch a-c-b und a-d-b je genau die Hälfte des Stromes, was wohl ohne weiteres einleuchtet. Es braucht hierbei wohl kaum gesagt zu werden, daß es bedeutungslos ist, ob die vier Klemmen genau die angedeutete Lage haben und ob die Drahtstücke geradlinig oder krumm gezogen sind.

Gehen wir nun einen Schritt weiter und überbrücken wir die Klemmen c-d durch ein Drahtstück von derselben Stärke und Länge, wie die genannten vier Drahtstücke haben (vergl. Fig. 56), so findet an den Punkten c und d eine Verzweigung des dort ankommenden elektrischen Stromes statt, derart, daß die Hälfte des bei c ankommenden halben Stromes über d nach b und gleichzeitig die Hälfte des bei d ankommenden halben Stromes über c nach b fließen wird. Durch den „Brückendraht" c-d wird mithin je $^1/_4$ des Gesamt-

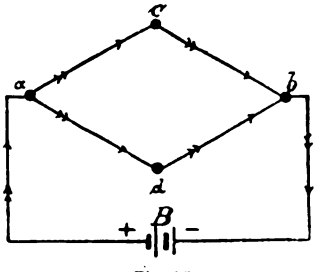


Fig. 55.

Digitized by Google

stromes aufwärts und abwärts fließen, um sich mit dem Strom in den Drahtstücken l_3 bezw. l_4 wieder zu vereinigen, so daß in diesen genau dieselbe Stromstärke vorhanden ist, als in den Drahtstücken l_1 und l_2. Nach vorstehendem müssen sich die Stromwirkungen in dem Brückendrahtstück c-d gegenseitig aufheben, und schaltet man in diesen Draht ein elektrisches Meßinstrument, so wird man finden, daß es unter den beregten Umständen tatsächlich keinen Strom anzeigt. Hieran ändert sich auch nichts, wenn man dem Brückendraht c-d eine beliebige Länge und Stärke

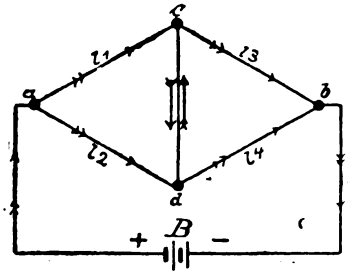


Fig. 56.

gibt; man ändert damit nur seinen elektrischen Widerstand und demgemäß wird nur die durch den Draht und das Instrument in beiden Richtungen fließende Stromstärke beeinträchtigt.

Die Fig. 57 zeigt uns die Anordnung mit dem eingeschalteten Galvanometer. Um dasselbe stromlos zu machen, ist es nicht nötig, daß alle 4 Drahtstücke $l_1 l_2 l_3 l_4$ denselben Widerstand haben, sondern wir erreichen diese Wirkung auch, wenn je die Widerstände w_1 und w_3 bezw. w_2 und w_4 gleich groß sind, wie folgende Erwägung dartun wird: Wenn das Galvanometer keinen Strom anzeigt, dann haben die Punkte c und d dasselbe Potential und folglich auch gegen die Batterie gleichen Potentialunterschied. Nach den Voraussetzungen ist die Stromstärke im Draht w_1 ebenso groß als in w_3 und gleicherweise in w_2 so groß als

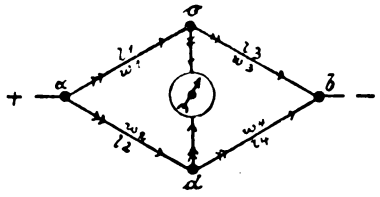


Fig. 57.

in w_4. Wir wollen nun die Stromstärke in a-c-b mit i, die in a-d-b mit i_1 bezeichnen, sowie die Potentialunterschiede bei c und d mit e bezw. e_1. Nach dem Ohm'schen Gesetz haben wir dann:

$$\text{in } a\text{-}c \text{ die Stromstärke } i = \frac{e}{w_1},$$

$$\text{„ } a\text{-}d \text{ „ „ } i_1 = \frac{e}{w_2};$$

dividieren wir diese Gleichungen, wobei e fortfällt, so ergibt sich:

$$\frac{i_1}{i} = \frac{w_1}{w_2} \quad \ldots\ldots\ldots (1);$$

die andern beiden Zweige in derselben Weise behandelt ergeben:

$$\text{in } c\text{-}b \text{ die Stromstärke } i = \frac{e_1}{w_3},$$

$$\text{„ } d\text{-}b \text{ „ „ } i_1 = \frac{e_1}{w_4}$$

und folglich durch Division:

$$\frac{i_1}{i} = \frac{w_3}{w_4} \quad \ldots\ldots\ldots (2).$$

Durch Kombination der Gleichungen (1) und (2) erhalten wir:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{w_3}{w_4}$$

und durch Beseitigung der Nenner:

$$w_1 \cdot w_4 = w_3 \cdot w_2.$$

Die letzten beiden Gleichungen stellen nun das eigentliche Gesetz der Wheatstone'schen Brücke dar, das man auch mit folgenden Worten ausdrücken kann: „Wenn in der Wheatstone'schen Brücke die Nadel auf Null stehen bleibt, dann ist das Produkt aus den Widerständen zweier Gegenseiten des Vierecks gleich dem Produkt der beiden andern Gegenseiten".

Aus vorstehenden Ueberlegungen läßt sich leicht erkennen, daß die Wheatstone'sche Brücke ein ausgezeichnetes Instrument zur Messung von unbekannten elektrischen Widerständen darstellt, denn wenn drei Widerstände der Brücke bekannt sind, z. B. w_1, w_2 und w_3, so läßt sich der vierte Widerstand w_4 hieraus leicht berechnen; man findet nämlich $w_4 = \frac{w_3 \cdot w_2}{w_1}$.

Die Fig. 58 zeigt uns die Brückenordnung in schematischer Weise, wie sie zum Messen von Draht- und sonstigen Widerständen oft angewendet wird. Hier bestehen die Brückenzweige w_1 und w_3 aus kurzen, dicken Drähten, deren Eigenwiderstand vernachlässigt werden kann; w_2 ist ein Stöpsel- oder Kurbelrheostat mit einer Anzahl bekannter Widerstände. Wollen wir nun mittels dieser Anordnung die Größe des unbekannten Widerstandes x, etwa einer Elektromagnet-

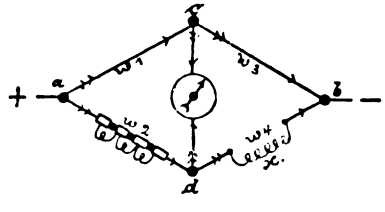


Fig. 58.

rolle, feststellen, so wird er einfach als Zweig w_4 zwischen die Brückenklemmen d und b geschaltet, worauf die Galvanometernadel sofort vom elektrischen Strom beeinflußt wird und entsprechend ausschlägt. Nunmehr haben wir nur nötig, beim Brückenzweig w_2 soviel des bekannten Widerstandes einzuschalten, bis die Instrumentnadel in die Nullstellung geht und dort verharrt; sie muß in dieser Stellung verbleiben, gleichviel ob die Batterie angeschaltet ist oder nicht. Jetzt lesen wir bei w_2 die Größe des eingeschalteten Widerstandes ab, der nach dem Brückengesetz genau der Größe des Widerstandes x entspricht, denn die Zweige w_1 und w_3 sind widerstandslos; demnach: $w_4 = w_2$.

Digitized by Google

Wie wir später sehen werden, bestehen bei den gebräuchlichen Brückeninstrumentarien die Brückenzweige w_1 und w_3 ebenfalls aus bekannten regulierbaren Widerständen, deren Größe je nach dem Zweck der Anordnung verschieden ist. Unter Zugrundelegung unserer bisherigen Figurenanordnung gelangt dabei zur Bestimmung der Größe x stets die genannte Formel: x also $w_4 = \frac{w_3 \cdot w_2}{w_1}$ zur Anwendung bezw. die den Instrumenten angepaßte Formel ist davon abgeleitet.

II. Widerstandsmessung und Fehlerortsbestimmung an lediglich einer elektrischen Leitung durch Widerstandsmessung,

Eines der ältesten und ausgezeichnetsten Instrumente für die beregten Zwecke ist das Universalgalvanometer von Werner Siemens, das ebenfalls nach dem Prinzip der Wheatstoneschen Brücke konstruiert ist. Seine schematische Anordnung geht aus Fig. 59 hervor, und wie man daraus unschwer erkennen kann, entsprechen die Klemmen *I, II, III* und *n* in ihrer Reihenfolge den Klemmen *a, b, d* und *c* unserer vorherigen Figuren, hierbei ist der Punkt, den das Kontakträdchen jeweilig auf dem Brückendraht bei der Messung einnimmt — in unserer Figur die Pfeil-

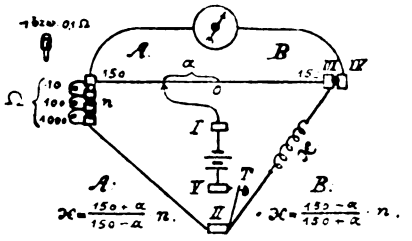


Fig. 59.

spitze — als Punkt *a* anzusehen. *V* ist eine besondere Kontaktklemme, um mittels des mit der Klemme *II* verbundenen kleinen Tasters *T* die Batterie zu beliebiger Zeit schließen zu können. Zwischen den Klemmen *III* und *IV* befindet sich ein Stöpselloch, um beide mittels Metallstöpsels innig verbinden zu können und das Galvanometer anzuschließen. In gleicher Weise haben die 4 kleinen Klemmen bei *n* je zwischen 2 Klemmen ein Stöpselloch, damit die dazwischen eingebauten Vergleichswiderstände 10, 100 und 1000 Ω durch Einstecken der Stöpsel ausgeschaltet, sowie durch Herausnahme eines Stöpsels einer der Widerstände eingeschaltet werden können. Sollen ganz kleine Widerstände gemessen werden, so kann man den Widerstand 10 mittels zweier besonderer Stöpsel, die je einen eingebauten Widerstand von $^{10}/_{9}$ bezw. $^{10}/_{99}$ Ω besitzen, auf 1,0 oder 0,1 Ω erniedrigen. — Daß der Stöpselwiderstand von 10 Ω durch Einstecken eines der genannten Stöpsel auf 1 bezw. 0,1 Ω erniedrigt werden kann, erklärt sich einfach durch die Anwendung des Kirchhoff'schen Gesetzes, das übrigens auch für die Stromverzweigungen der Wheatstone'schen Brücke in Frage kommt. Durch die beregte Stöpselung erhalten wir Zweigwiderstände, und es gilt für die Berechnung des Gesamtwiderstandes beider die Formel $\frac{w \cdot w_1}{w + w_1} = x$. Demnach erhalten wir je bei Einsteckung eines der Stöpsel in das Stöpselloch w:

$\frac{10 \cdot {}^{10}/_{9}}{10 + {}^{10}/_{9}} = 1$ bezw. $\frac{10 \cdot {}^{10}/_{99}}{10 + {}^{10}/_{99}} = 0{,}1$. — Das Instrument hat mithin 5 Vergleichswiderstände von 0,1, 1, 10, 100 und 1000 Ω. Auf dem äußeren Rande einer kreisrunden Schieferplatte ist schließlich noch ein dünner Konstantandraht angebracht, auf dem ein an einer drehbaren Kurbel befindliches, sehr kleines Kontakträdchen schleift. Die Schieferplatte hat eine Graduierung von 0 und nach beiden Seiten bis je 150 Grad, während die darauf verschiebbare Kontaktkurbel einen Nonius hat, der die Ablesung bis auf 0,2 Grad genau gestattet. — Bei unserer Figur ist die mit der Klemme *I* metallisch verbundene Kurbel mit Kontakträdchen durch eine Pfeilspitze angedeutet.

Soll mit diesem Instrument irgend ein Widerstand gemessen werden, so wird dieser, wie in Fig. 59 dargestellt, zwischen die Klemmen *II* und *III* geschaltet, während die aus einem oder mehreren Trockenelementen bestehende Batterie zwischen die Klemmen *I* und *V* kommt. Nun wird bei *n* einer der Stöpsel bei 10, 100 oder 1000 entfernt bezw. an Stelle des Stöpsels von 10 einer der Stöpsel 0,1 oder 1,0 in das Loch gesteckt — es soll zur Erzielung einer größten Genauigkeit bei *n* stets ein Widerstand in der Größe eingeschaltet sein, der dem vermuteten Widerstand von x am nächsten kommt —, worauf die Kontaktkurbel von ihrer Mittelstellung 0 nach rechts oder links — *A*- oder *B*-Seite — gedreht wird, bis die Stelle genau gefunden ist, bei der die Instrumentnadel in die Nullstellung geht; die Kurbel muß unter kleinster Bewegung so lange verschoben werden, bis die Nadel bei gedrücktem und ungedrücktem Taster in der Nullstellung verharrt.

Nunmehr ist die Messung beendet und wir haben nur noch nötig, die Größe des gesuchten Widerstandes x nach der den Instrumentkonstanten zugrunde gelegten Formel zu errechnen. Wenn die Ablesung auf der *A*-Seite liegt, lautet die Formel: $x = \frac{150 + a}{150 - a} \cdot n$, wogegen für die *B*-Seite gilt: $x = \frac{150 - a}{150 + a} \cdot n$; hierbei stellt a die Ablesung und n die Größe des dort eingeschalteten Vergleichswiderstandes dar. — Jedem Instrument ist übrigens eine Tabelle beigegeben, in der alle Ablesungen von 0—150, auf 0,5 Grad genau, vermerkt sind, neben denen die dafür giltigen Zahlen für die Widerstände stehen. Diese Zahlen sind stets mit der Größe des eingeschalteten Vergleichswiderstandes 0,1, 1, 10, 100 oder 1000 zu multiplizieren. Nebenbei sei bemerkt, daß man mit dem Instrument neben Widerstandsmessungen jeder Art auch „Vergleichung zweier elektromotorischer Kräfte" vornehmen, sowie es als „Sinusbussole" gebrauchen kann.

Nachstehend soll nun versucht werden, an Hand des Universalgalvanometers klarzulegen, wie man durch Widerstandsmessung annähernd genau feststellen kann, wo eine Kabelader Erd-

Digitized by Google

schluß hat. Es sei jedoch von vornherein ausgeführt, daß man diese Art der „Fehlerortsbestimmung“ nur dann anwendet, wenn man eine zweite Kabelader als Hilfsleitung nicht zur Verfügung hat; ist dagegen eine zweite gesunde Ader desselben Kabels vorhanden, dann findet die sogenannte „Schleifenmethode“ Anwendung, die genauere Resultate liefert und die wir später besprechen werden.

Wie in Fig. 60 dargestellt, wird das eine Ende der fehlerhaften Kabelader an die Klemme *III* des Instruments angeschlossen, an die Klemme *II* kommt ein Verbindungsdraht, der zweckmäßig mit den Bewehrungsdrähten des Kabels (Erde) in innige metallische Verbindung zu bringen ist. Da in der Regel an der Stelle des Erdschlusses „Polarisationsströme vorhanden sind, welche ablenkend auf die Instrumentnadel einwirken, so bringt man zweckmäßig zwischen der an die Klemme *I* und *V* anzulegenden Batterie und diesen Klemmen einen Polwender *u* an, wodurch eine Umkehrung der Batteriepole während des Messens leicht vorgenommen werden kann. Dieses ist deshalb nötig, um die Einwirkung der genannten Polarisationsströme auszugleichen; aus diesem Grunde muß auch die einzuschaltende Batterie entsprechend kräftig sein. Nun nehmen wir eine Widerstandsmessung in genau derselben Weise vor, wie vordem zu Fig. 59 beschrieben worden ist, und ist diese erfolgt, so machen wir eine zweite Messung mit umgekehrten Batteriepolen. Aus beiden Messungen ist das Mittel zu ziehen, womit die störenden Einflüsse der Polarisationsströme einigermaßen ausgeglichen werden. Hiermit ist die Messung des Widerstandes des linken Kabelendes x einschließlich des Uebergangswiderstandes zu Erde vollendet und wir begeben uns nun mit dem Instrument und der Batterie nach dem anderen (rechten) Kabelende, um hier zwei Messungen in genau derselben Weise vorzunehmen. Zu beachten ist bei diesen Messungen noch, daß

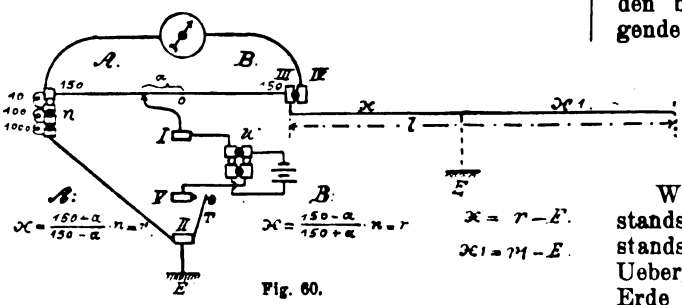


Fig. 60.

das Kabel dabei keinen fremden Strom haben darf, und sind etwa die Polarisationsströme so stark, daß ohne Drücken des Tasters *T* ein starker Nadelausschlag hervorgerufen wird, so muß das Instrument nachgedreht werden, bis die Nullstellung erreicht ist; erst jetzt darf die Messung vorgenommen werden.

Nach Verlauf dieser beiden Messungen ist es sehr leicht, den Ort der Fehlerstelle auf rechnerischem Wege zu ermitteln; vorher müssen wir jedoch wissen, welchen Gesamtwiderstand die Kabelader an sich hat und wie lang das Kabel ist. Die Länge läßt sich, falls sie nicht bekannt ist, leicht durch Bandmaß feststellen, während man an Hand der Formel $w = \frac{4 \cdot c \cdot l}{d^2 \cdot \pi}$ den Widerstand errechnen kann; hierbei stellt c den Widerstandskoeffizienten für Kupfer dar, der durch die Zahl 0,0174 ausgedrückt wird.

Nehmen wir nun an, daß bei der ersten elektrischen Messung von der linken Kabelseite aus die Länge $x+E$ ein Widerstand von 1,23 Ω, bei der Messung von der rechten Kabelseite aus für die Länge x_1+E ein Widerstand von 0,95 Ω gefunden sei und daß der Widerstand der ganzen Kabelader von 93 m Länge auf 0,73 Ω bestimmt worden ist; nennen wir ferner den gemessenen Widerstand $x+E=r$, den Widerstand $x_1+E=r_1$, sowie den wirklichen Widerstand der Kabelader $= l$, so lassen sich die Widerstände x und x_1 nach folgenden Gleichungen bestimmen:

Gleichungen:	Beispiele:
$x+E=r$	$r=1{,}23\ \Omega$
$x_1+E=r_1$	$r_1=0{,}95\ \Omega$
$x+x_1+2E=r+r_1$	$(l=0{,}73\ \Omega=93\text{ m})$
$l+2E=r+r_1$	
$E=\frac{r+r_1-l}{2}$;	$\left(E=\frac{1{,}23+0{,}95-0{,}73}{2}=0{,}725\Omega\right)$
hieraus folgt	
$x=r-\frac{r+r_1-l}{2}$	$x=1{,}23-\frac{1{,}23+0{,}95-0{,}73}{2}=0{,}505\Omega$
und demnach	
$x_1=r_1-\frac{r_1+r-l}{2}$	$x_1=0{,}95-\frac{0{,}95+1{,}23-0{,}73}{2}=0{,}225\Omega$

Der Einfachheit wegen kann man sich auch die Auflösung der letzten beiden Gleichungen ersparen und einfach setzen: $x = r - E$ bezw. $x_1 = r_1 - E$, was natürlich dieselben Resultate ergibt; also $1{,}23 - 0{,}725 = 0{,}505$ und $0{,}95 - 0{,}725 = 0{,}225$.

In der weiteren und oben bereits vermerkten Annahme, daß das Kabel 93 m lang sei, müssen sich bei der Gegenüberstellung dieser Länge mit den bekannten und ermittelten Ohmwerten folgende Meterlängen für x und x_1 ergeben:

$$x = \frac{0{,}505\ \Omega \cdot 93\text{ m}}{0{,}73\ \Omega} = \mathbf{64{,}34\ Meter}\ \text{und}$$

$$x_1 = \frac{0{,}225\ \Omega \cdot 93\text{ m}}{0{,}73\ \Omega} = \mathbf{28{,}66\ Meter.}$$

Wie zu ersehen, kommt es bei dieser „Widerstandsmeßmethode“ einfach darauf an, die Widerstandsgrößen von x und x_1, sowie hierauf den Uebergangswiderstand von der Kabelader zur Erde zu finden, um diesen alsdann je von den beiden ersteren in Abzug zu bringen. Die Längen in Metern sind dann an Hand der gefundenen und bekannten Größen leicht zu errechnen, worauf sie mittels Bandmaßes aufzumessen sind, wo dann der Fehler gefunden werden muß.

(Fortsetzung folgt.)

Das hundertjährige Jubiläum der elektrischen Telegraphie.

Von E. M. Arnold.

(Schluß.)

Dem Farbschreiber verwandt ist der seit 1893 aufgekommene Klopferapparat, nur sind bei diesem

Digitized by Google

die Vorrichtungen zur schriftlichen Festlegung der Zeichen weggelassen. Die Aufnahme der Telegramme erfolgt bei ihm lediglich nach dem Gehör.

Mit dem Erscheinen des Farbschreibers trat ein bedeutender Wendepunkt im Nachrichtenbeförderungswesen ein. Handel und Industrie lernten bald die Vorteile des neuen Verkehrsmittels erkennen. Vorher hatte sich eine ständige, zuverlässige und dabei schnelle Berichterstattung über wichtige Vorgänge auf dem Waren- und Geldmarkt nur mit großen Mühen und Geldkosten ermöglichen lassen. Ferner nahm nunmehr der Nachrichtendienst der Presse, der bis dahin völlig ungeregelt war, eine feste Organisation an. Es entstanden Telegraphenbureaus für Zeitungen. Heute berührt es eigentümlich, zu hören, daß noch 1847/48 belgische Zeitungsbureaus alle Nachrichten über die politischen Vorgänge in den Nachbarstaaten durch Taubenpost erhielten. Die „Kölnische Zeitung" verfügte sogar 1849 noch über eine ständige Taubenpostverbindung zwischen Paris und Aachen, durch die sie die Schlußkurse der Pariser Börse fast 16 Stunden früher erhielt, als durch die Kuriere und Eilboten. Das wurde mit einem Male anders, als der Morseschreiber seinen Siegeszug durch die Welt antrat, und je gewaltiger der elektrische Funke den Nachrichtenverkehr an sich riß, desto mehr gewann der geistige Verkehr der Völker an Umfang und Bedeutung und desto ausgeprägter zeigte sich allenthalben das Verlangen nach friedlicher Verständigung.

Die erste und vornehmste Aufgabe der Telegraphie beruht darin, in schneller, zuverlässiger und möglichst wohlfeiler Weise Nachrichten in die Ferne zu senden, eine Aufgabe, welche mit der steigenden Popularität naturgemäß an Schwierigkeit gewann. Wenn auch dem fortgesetzten Wachsen des Verkehrs durch Vermehrung der Telegraphenleitungen und -anstalten im allgemeinen Rechnung getragen werden konnte, so geboten dennoch Gründe technischer und wirtschaftlicher Natur, die zunehmenden Bedürfnisse mit einfacheren und vor allem billigeren Mitteln zu befriedigen. Nichts lag näher als der Gedanke, noch vollendetere Apparatsysteme zu schaffen. Die Schnelltelegraphie trat, von Amerika ausgehend, auch bei uns in die Erscheinung. Schon im Jahre 1841 baute Wheatstone einen schnell arbeitenden Typendruckapparat. Zu größerer Bedeutung gelangten aber die Typendruckapparate erst 14 Jahre später mit der Herstellung des außerordentlich sinnreichen und leistungsfähigen Apparats von Professor Hughes, der zwar seines empfindlichen Mechanismus wegen häufigen Störungen ausgesetzt ist, infolge seines lebhaften Betriebs aber in die verkehrsstärksten Leitungen eingeschaltet werden kann. In der ehemaligen preußischen Telegraphenverwaltung fand er bereits 1865 Eingang. Durch die Beschlüsse der Telegraphenkonferenz in Wien vom Jahre 1868 wurde er auch im internationalen Verkehr zugelassen. Der Hughesapparat besitzt dem Morseschreiber gegenüber den Vorteil, daß er in dem gleichen Zeitraum das Doppelte leistet und überdies die übermittelten Telegramme statt in den einem Laien nicht verständlichen Morsezeichen in gewöhnlichem Typendruck leicht lesbar wiedergibt. Auch der Hughesapparat hat mancherlei Wandlungen durchmachen müssen, ehe er seine heutige Vollkommenheit erreichte. Es würde zu weit führen, die Veränderungen im einzelnen zu erläutern.

Immer häufiger werden in der Gegenwart die Fälle, da auch Hughesapparate zur Bewältigung des Telegraphenverkehrs zwischen zwei Orten nicht mehr genügen wollen. Der nie rastende Menschengeist hat es aber in den letzten Jahren meisterhaft verstanden Mittel ausfindig zu machen, die eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Leitungen und eine Beschleunigung des Telegrammaustausches ermöglichen. Es sind dies die sogenn. „Vielfachtelegraphen", welche eine gleichzeitige Uebermittelung von mehreren Telegrammen in jeder Richtung gestatten. Leider haben sich bisher nur wenige Apparate dieser Art in der Praxis dauernd bewährt. Zu ihnen zählt der Vielfachtelegraph des vor sechs Jahren verstorbenen amerikanischen Professors H. A. Rowland, dessen eigenartige Bauart und geheimnisvolle Betriebsweise seiner Zeit berechtigtes Aufsehen erregten. Ein besonderer Vorzug des Rowlandtelegraphen besteht darin, daß er, etwa wie eine Schreibmaschine Briefe und sonstige Schriftsätze, die Telegramme völlig fertig liefert. Die Reichspost-Verwaltung hat nach und nach zahlreiche Versuche mit Vielfachtelegraphen der verschiedensten Systeme angestellt und erst 1908 wieder neue Vielfachapparate in einzelnen Leitungen eingeführt, so den Typendrucker des früheren australischen Journalisten Donald Murray auf der Strecke Berlin—Frankfurt a. M. In der Herstellung all dieser Apparate feiert die Technik ihre höchsten Triumphe. Liefert doch der Baudot-Apparat in der Minute nicht weniger als 140 Wörter, eine Leistung, die sich beim Murray-Telegraphen sogar auf 200 Wörter steigert und beim Murray-Drucker nahezu 500 Wörter erreicht. Es können gleichzeitig auf einem Draht ausgetauscht werden:

1. mit dem Murraytelegraphen 12 Telegramme (6 in jeder Richtung),
2. mit dem Rowlandtelegraphen 8 Telegramme (4 in jeder Richtung),
3. mit dem Baudotapparat 4 Telegramme (2 in jeder Richtung).

Als ein weiterer hochbedeutsamer Fortschritt auf dem Gebiete der Schnelltelegraphie hat die Erfindung des schnellwirkenden Typendrucktelegraphen durch Wilhelm von Siemens zu gelten. Während bei der Vielfachtelegraphie mit mehreren Systemen gleichzeitig oder absatzweise auf einer Leitung gearbeitet wird, stehen sich bei der Schnelltelegraphie bekanntlich je ein Sender und Empfänger von ungeheurer Arbeitsfähigkeit auf den beiden Aemtern einer Drahtleitung gegenüber. Weil die menschliche Hand unfähig wäre, die Telegraphierzeichen mit der erforderlichen Schnelligkeit aufeinander folgen zu lassen, hat man zur automatischen Zeichengebung seine Zuflucht nehmen müssen. Man kann somit sagen, daß der Schnelltelegraph in noch höherem Maße als der Vielfachtelegraph den Massenverkehr zu bewältigen fähig ist. Seine allgemeine Einfüh-

Digitized by Google

rung in den Betrieb liegt freilich bei dem gegenwärtigen Stande des Verkehrs noch nicht im Bedürfnis, da die vorhandenen Vielfachtelegraphen, vorläufig wenigstens, genügen. Der Siemens'sche Schnelltelegraph, welcher Einfachheit und Betriebssicherheit in sich vereinigt, kann — man höre und staune — nicht weniger als 120000 Zeichen in der Stunde austauschen. Die Abgabe der Zeichen erfolgt, wie bereits angedeutet wurde, automatisch. Die Wiedergabe der Telegramme am Empfangsorte geschieht nicht mechanisch durch Abdruck der Typen, sondern auf photographischem Wege durch einen elektrischen Funken, der mit einer Genauigkeit von $^1/_{40000}$ Sekunde einsetzt. Der ganze photographische Prozeß dauert nur einige Sekunden. In klarer, lesbarer Druckschrift kommt das Telegramm zum Vorschein.*)

Ungeachtet der staunenswerten Entwickelung, die der elektrische Nachrichtendienst allmählich nahm, werden fortdauernd weitere Verbesserungen angestrebt. Schon hat man erreicht, auch Bilder, Zeichnungen usw. mittels des elektrischen Stromes nach fernen Orten zu übertragen. Es gibt eben keine Entfernungen und Zeitunterschiede mehr. Die ersten Versuche dieser Art liegen wohl Jahrzehnte zurück. Praktische Bedeutung erlangte die elektrische Fernübertragung von Bildern usw. erst in neuerer Zeit. So erschienen 1897 im „New York Herald" mehrere Bildnisse, welche auf eine Entfernung von 500 km mit einem von E. Hummel erfundenen Apparat auf elektrischem Wege übertragen worden waren. Des weiteren verdienen der Elektro-Artograph des Amerikaners Amstutz und der Faksimile-Telegraph des Münchener Professors Cerebotani rühmliche Erwähnung. Namentlich der letztere hat die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf sich gelenkt. Neuerdings macht der französische Forscher Pascal Berjonneau mit den Ergebnissen seiner jahrelangen Versuche viel von sich reden. Er hat sowohl auf metallischem als auch auf drahtlosem Wege experimentiert. Zuerst ließ er die Sende- und die Empfangsapparate an die etwas über 1700 km lange Doppelleitung Paris—Marseille anschalten. In einem Zeitraum von kaum 15 Minuten wurde ein Bild des Unterstaatssekretärs der Posten und Telegraphen mit ziemlicher Deutlichkeit übertragen. Der Versuch gelang mehrere Male. Zunächst wurde von dem Originalbild ein Kupferrelief in der Art einer Vervielfältigungszwecken dienenden Druckplatte hergestellt und um einen sich um seine Achse drehenden Zylinder gelegt. Auf dem Zylinder schleift ein Stift mit isolierter Platinspitze, der Stromschließer. Er gleitet über die vertieften Teile des Reliefs ohne Wirkung und nur beim Berühren der erhöhten Linien wird ein Stromschluß bewirkt. Ströme gleicher Stärke von verschiedener Dauer gelangen so in die Leitung. Am Bestimmungsort ist ein mit einem photographischen Film belegter Zylinder aufgestellt, der sich mit demjenigen an der Abgabestelle synchron (gleichzeitig) bewegt und auf den durch eine einzige Oeffnung ein Lichtstrahl fällt. Durch einen elektromagnetisch bewegten Schieber kann dem Lichtstrahl der Zutritt verwehrt werden. Der Elektromagnet betätigt sich durch die in die Versuchsleitung gesandten Ströme. Da aber in die Leitung Ströme gleicher Stärke oder verschiedener Dauer gelangen und da der Film von dem Lichtstrahl immer nur solange getroffen wird, als die Platinspitze am Ursprungsort das Reliefbild berührt, so ist eine ziemlich deutliche Wiedergabe des Bildes gesichert.

Während andere Verkehrsmittel, z. B. Mikrophon und Telephon, ursprünglich nur lokale Bedeutung besaßen, trug der Telegraph schon von Anfang an einen internationalen Charakter. Seine Linien umgürten heute den Erdball mit einem vielmaschigen Netze; sie verbinden Länder und Weltteile und bringen die entferntesten Völker in enge, nachbarliche Fühlung; sie schlängeln sich in Tausenden von Kilometern durch die lianenverschlungenen Urwälder Südamerikas, den afrikanischen Wüstensand oder Islands Eisregionen ebenso wie durch die Gaue unserer Heimaterde; sie durchschneiden die Tiefen des Weltmeeres, durchqueren Flüsse und Seen und klettern ohne wesentliche Schwierigkeiten auf die höchsten Spitzen der Berge. Die Telegraphenlinien bilden gleichsam die sichtbaren Lebensadern des modernen Gedankenverkehrs, indem sie befruchtend und fördernd auf die Gesamtkultur der Menschheit einwirken.

*) Alle diese Telegraphenapparate sind sehr eingehend an Hand zahlreicher Abbildungen in dem Buch: Ruhmer, Neuere elektrophysikalische Erscheinungen, Berlin 1907 beschrieben. Die Redaktion.

Ein rotierendes Element.

Von H. J. Reiff.*)

Einfache galvanische Elemente, z. B. aus Zink, Platin und verdünnter Schwefelsäure, zeigen bekanntermaßen den Uebelstand, daß kurze Zeit nach Stromschluß der zum Beginn kräftige Strom stark abnimmt. Es ist dies eine Folge der Zersetzung im Elektrolyten. Der Wasserstoff scheidet sich am positiven Pol, in unserm Beispiel also am Platin, ab, so daß sich gewissermaßen ein neues Element (Zink) Säure-Wasserstoff auf Platin bildet, das eine geringere elektromotorische Kraft besitzt. Außerdem ist durch die Abscheidung des Gases der innere Widerstand des Elements ein größerer geworden, so daß auch aus diesem Grunde ein derartiges Element einen immer schwächeren Strom gibt.

Um sogenannte inkonstante Elemente konstant zu machen, kann man im Elektrolyten einen Stoff auflösen, welcher die Eigenschaft hat, daß er leicht Sauerstoff abgibt: dieser wird dann den ausgeschiedenen Wasserstoff am positiven Pol sofort zu Wasser oxydieren, so daß die Polarisation nicht oder nur in beschränktem Maße eintritt. So wirkt z. B. die Chromsäure in dem bekannten Bunsenelemente. Auch feste Stoffe, die leicht Sauerstoff abgeben, sind als Depolarisatoren schon verwendet worden; immerhin wirken sie nicht so günstig wie die flüssigen, doch sind sie in ausgedehnter Verwendung bei sogenannten Schwachstromelementen.

An Stelle des eben genannten dreigliedrigen, inkonstanten Elements, das durch einen Depolarisator konstant gemacht wird, hat man auch schon vorteilhaft viergliedrige Elemente verwendet. In solchen werden zwei Elektrolyte verwendet, die entweder durch ihr spezifisches Gewicht — übereinander geschichtet — sich unvermischt halten, oder aber durch eine poröse Scheidewand getrennt gehalten werden. Bei diesen viergliedrigen Elementen, von denen in

*) Aus Elektrotechn. Anzeiger No. 14 (1909).

Digitized by Google

der Praxis hauptsächlich diejenigen in Betrieb kommen, welche einer porösen Scheidewand sich bedienen, ist stets zu bedenken, daß ihr innerer Widerstand ein verhältnismäßig großer ist, was gerade durch die Scheidewand bewirkt wird. Es sind deshalb immer wieder für die praktische Verwendung, wenn andere Stromquellen ausgeschlossen sind, dreigliedrige Elemente verwendet worden, denen ein Depolarisator zugesetzt wird. Besonders der Typus der Tauchbatterien hat sich sehr weit verbreitet.

Eine dem Tauchelement ähnliche Einrichtung ist nun neuerdings vorgeschlagen worden, welche, ohne die Stromabgabe zu unterbrechen, die Erholung der Depolarisatoren in der atmosphärischen Luft durch Sauerstoffaufnahme gestatten soll. Als Beispiel dieses

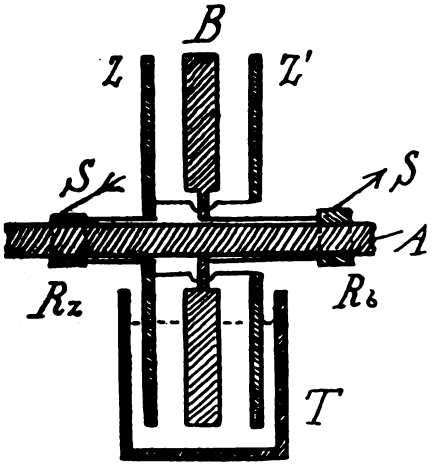


Fig. 61.

neuen Elementtypus beschreiben wir eine Ausführungsform des unter No. 196612 patentierten rotierenden Elements.

Auf einer Achse *A* sind, wie aus den Fig. 61 und 62 ersichtlich ist, Platten aus Zink *Z* angeordnet, die alle untereinander in metallischer Verbindung stehen. Hinter den Platten *Z* befinden sich, wie aus dem Durchschnitt ersichtlich ist, ähnliche Platten *Z'*. Zwischen den beiden Platten *Z* befindet sich, von diesen isoliert, die positive Polplatte *B* des Elements,

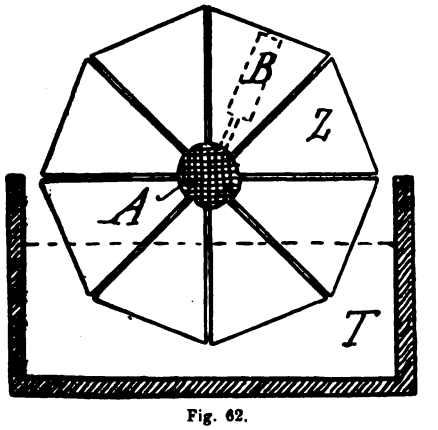


Fig. 62.

die aus Braunstein gebildet ist. Diese Platte ist metallisch mit dem Schleifring *Rb* verbunden, während die Zinkplatten an dem Ring *Rz* angeschlossen sind: durch Schleifbürsten *S* läßt sich der Strom, der zwischen *Z* und *B* entsteht, abnehmen und nach außen leiten.

Die auf den Platten *Z* und *B* auf der Achse gebildeten Elementteile tauchen in einen Trog *T*, welcher den Elektrolyten enthält. Es wird dann derjenige Teil von *Z*, der im Elektrolyten sich befindet, sowie die eingetauchten Teile *B* als Pole im Elektrolyten wirken, und zwar wird *B* positiv und *Z* negativ sein; es fließt dann durch die Schleifbürste ein galvanischer Strom. Ist der bis dahin eingetauchte Pol *B* bezw. der ihn umgebende Depolarisator nahezu erschöpft, so dreht man die Welle *A* und bekommt sofort ein neues Element, bei dem *B* noch nicht erschöpft ist, während das verbrauchte *B* an der Luft Sauerstoff aufnehmen kann und wieder regeneriert.

Die Drehung der Achse *A* kann natürlich ununterbrochen erfolgen, es wird dann stets ein bestimmter Teil der Platten *Z* und *B* in den Trog *T* eintauchen und zwischen *S* und *S* wird stets ein Strom fließen. Wie aus der Fig. 62 hervorgeht, ist die Zeitdauer, während welcher *B* sich außerhalb des Elektrolyten

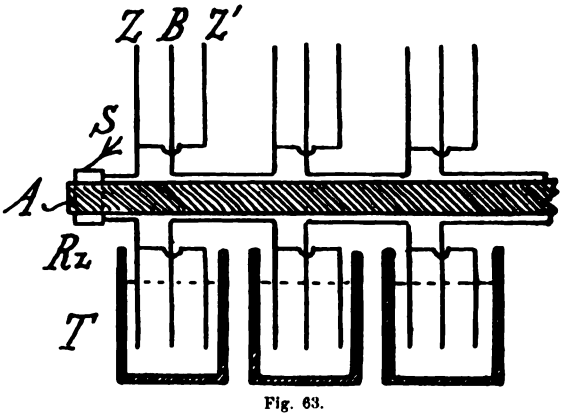


Fig. 63.

befindet, größer als die Verbrauchszeit des Depolarisators, so daß stets eine vollkommene Erholung desselben eintreten kann In der Fig. 63 ist noch dargestellt, wie mehrere solcher Elemente zu einer Batterie vereinigt werden. Diese Einrichtung ist ohne weitere Erklärung aus der Figur selbst ersichtlich.

Versuche mit diesem Element sollen ergeben haben, daß es einen sehr konstanten Strom liefern kann und sich in allen Fällen empfiehlt, wo galvanische Elemente aus irgendwelchen Gründen anderen Stromquellen vorgezogen werden müssen. Zur endgültigen Beurteilung wird es indessen nötig sein, die Erfahrungen der Praxis abzuwarten.

Ein neuer Rechenstab für Elektrotechniker.

Ein neuer Rechenstab (D. R.-P. 173660), der besonders dem Elektrotechniker große Vorteile bieten soll, wird neuerdings von der Firma Albert Nestler in Lahr (Baden) auf den Markt gebracht. Derselbe besitzt auf der Vorderseite 4 Skalen, welche die Bezeichnungen Amp., qmm, m, Volt tragen und ein direktes Ablesen der zulässigen Stromstärke, des erforderlichen Querschnittes, der Leitungslänge oder des Spannungsabfalles einer beliebigen elektrischen Leitung gestatten. Die Zeitersparnis bei Benutzung dieses Rechenschiebers zu Leitungsberechnungen wird außerdem dadurch beträchtlich vermehrt, daß ein mehrmaliges Durchrechnen eines bestimmten Falles vollständig überflüssig wird, da bei der ersten Einstellung ein Abwägen der einzelnen Größen gegeneinander ohne weiteres vorgenommen werden kann. Die einzelnen Skalen umfassen die Bereiche 0,1—1000 Ampère, 0,1—1000 qmm, 1—10000 m, 0.1—100 Volt, so daß die zeitraubende Bestimmung der Kommastellung vollständig in Wegfall kommt. Auch bei der Ausführung gewöhnlicher Rechnungen wie Multiplizieren, Dividieren usw. fällt die Bestimmung des Kommas fort, was in vielen Fällen einen nicht zu unter-

Digitized by Google

schätzenden Vorteil bedeutet. Der neue Rechenstab hat ferner den Vorzug, daß auf demselben die zweiten, dritten und vierten Wurzeln sowie die zweiten, dritten und vierten Potenzen beliebiger Zahlen direkt abgelesen werden können. P.

Verfahren zur Erzeugung matter dunkler Nickelüberzüge.

Ein dunkler Nickelüberzug ist von allen dunklen Farben, welche auf Metallflächen erzeugt werden können, einer der am meisten befriedigenden. Derselbe ist hart und läßt sich polieren wie die gewöhnlichen hellen Nickelüberzüge, so daß man einen starken Glanz erzeugen kann. Außerdem ist dieser dunkle Ueberzug beständig. Die Badflüssigkeit zur Dunkelvernickelung, welche jetzt sehr empfohlen wird, enthält Doppelnickelsalze, Ammoniumsulfocyanid und Zinksulfat. Das Rezept werden wir weiter unten mitteilen.

Mit diesem Bad sind bis jetzt auf polierten Gegenständen befriedigende Resultate erzielt worden. Es war aber bisher unmöglich, einen befriedigenden matten dunklen Ueberzug auf matten Oberflächen zu erhalten; der Ueberzug hatte stets einen grauen oder bräunlichen Farbenton. Da aber die Mehrzahl der Artikel, auf welchen ein dunkler Ueberzug gewünscht wird, eine matte Oberfläche besitzt, so ist es ohne weiteres einleuchtend, daß es von großem Vorteil sein muß, wenn man ein Verfahren kennen lernt, mittels dessen man imstande ist, auf matten Metallflächen einen matten dunklen Ueberzug zu erzeugen. Das nachstehend beschriebene Verfahren ermöglicht nun sowohl auf polierten wie matten Metallflächen die Herstellung eines matten Ueberzuges, welcher nicht irisiert (in Regenbogenfarben schillert), wenn er ohne Lacküberzug der Luft ausgesetzt wird.

Die Badflüssigkeit besteht aus 4,5 Liter Wasser, 227 Gramm Doppelnickelsalzen; 57 Gramm Ammoniumsulfocyanid, 28 Gramm Zinksulfat. Besteht das Zinksulfat nicht aus glänzenden weißen Kristallen, sondern aus einer weißen trocknen Substanz, so braucht man nur 14 Gramm statt 28 Gramm zu nehmen; das Kristallwasser ist in solchem Falle aus dem Zinksulfat entfernt und infolgedessen der Zinkgehalt gestiegen. Die Doppelnickelsalze werden zuerst in Wasser aufgelöst und dann das Ammoniumsulfocyanid hinzugefügt. Nachdem dies geschehen, wird das Zinksulfat eingeführt. Eventuell kann man auch Kaliumsulfocyanid an Stelle von Ammoniumsulfocyanid nehmen; ersteres ist aber teurer und das erhaltene Resultat ist dasselbe. Ist die Badflüssigkeit nach dem erwähnten Rezept angefertigt, so wird sie eine Dichte von ca. 6° Beaumé besitzen. Zur Erzielung einer stärkeren Lösung kann eine größere Quantität von den Doppelnickelsalzen genommen werden; die Menge des Ammoniumsulfocyanids und des Zinksulfats muß dieselbe bleiben. Man gewinnt jedoch wenig bei Verwendung einer stärkeren Badflüssigkeit. Die letztere kommt bei gewöhnlicher Temperatur zur Verwendung, sie darf aber im Winter nicht unter 15° C. sinken; sie arbeitet besser, wenn sie auf ca. 27° C. erwärmt wird. Man benutzt gewöhnliche Nickelanoden, welche aber eine große Oberfläche besitzen müssen. Alte Nickelanoden verdienen den Vorzug, da sie sich leichter auflösen. Selbst wenn solche verwendet werden, kann die Badflüssigkeit ihr Nickel schneller abgeben, als die Anoden solches liefern; diesem Umstande muß man daher Rechnung tragen. Man muß auch darauf achten, daß stets gute elektrische Verbindungen vorhanden sind.

Vorbereitende Arbeiten. Diese sind zur Erzielung eines dunklen Ueberzuges von großer Wichtigkeit. Wenn dieselben nicht sorgfältig ausgeführt werden, wird der Ueberzug nicht festhaften. Die fettigen Substanzen müssen in der üblichen Weise entfernt werden; die Oberfläche muß selbstverständlich vollkommen rein sein.

Wenn auch die Dunkelvernickelung direkt auf Stahl, Messing oder Kupfer vorgenommen werden kann, erzielt man doch günstigere Resultate, d. h. dauerhaftere Ueberzüge, wenn diese Vernickelung auf frisch hergestelltem, hellem Nickelüberzug erfolgt. Der helle Niederschlag haftet aber fester, wenn er auf Kupfer vorgenommen wird. Will man möglichst günstige Resultate erzielen, so taucht man den Gegenstand kurze Zeit in eine heiße Kupferlösung, wodurch auch jede Spur von Fett beseitigt wird. Den durch das Eintauchen erzeugten sehr dünnen Kupferüberzug spüle man dann ab und gebe unmittelbar darauf einen hellen Nickelüberzug. Dieser kann sehr dünn sein: er braucht nur das Kupfer zu bedecken, mehr ist nicht erforderlich. Nach dem Abspülen ist der Gegenstand fertig zur Dunkelvernickelung.

Der elektrische Strom. Der Strom bildet einen sehr wichtigen Teil bei der Dunkelvernickelung, und falls man in dieser Hinsicht nicht die notwendige Sorgfalt walten läßt, wird das Verfahren nicht von günstigem Erfolge begleitet sein. Die häufigste Quelle der Beunruhigung bildet die Benutzung eines zu starken Stromes. Eine Stromdichte, welche bei der Herstellung eines hellen Nickelüberzuges ausgezeichnete Resultate liefert, ist für die Dunkelvernickelung zu hoch. Mit der oben mitgeteilten Badflüssigkeit und einer Temperatur von 21° C. darf eine Spannung von mehr als 1 Volt nicht zur Anwendung kommen; $^1/_2$ bis $^3/_4$ Volt werden günstigere Resultate geben. Bei einer Spannung von 2 oder 3 Volt wird der Ueberzug nicht nur streifig sein, sondern auch Neigung zum Abblättern zeigen. Da sich bei einer niedrigen Spannung der Niederschlag sehr langsam bildet, so erfordert auch die Vernickelung eine entsprechend lange Zeit.

Charakter des Ueberzuges. Bei Verwendung eines Stromes von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Volt werden in den ersten Sekunden keinerlei Anzeichen eines Niederschlages wahrzunehmen sein. Dann aber beginnt die Oberfläche des betreffenden Gegenstandes sich leicht gelb und hierauf blau zu färben, um darauf zu irisieren. Nach ein oder zwei Minuten verschwindet das Irisieren und die gesamte Oberfläche wird schwarz. Wird die Oberfläche sofort schwarz, so ist dies ein Zeichen, daß der Strom zu stark ist. Bildet sich der schwarze Niederschlag nicht auf einmal, sondern wird erst gelb, dann blau und hierauf irisirend, wie eben angegeben, so sind die Bedingungen günstig. Das Niederschlagen soll man eine Stunde oder noch länger, wenn ein starker Ueberzug gewünscht wird, fortsetzen. Bei manchen Arbeiten kann das Niederschlagen unterbrochen werden, sobald man die gewünschte schwarze Färbung erhalten hat. Betreffs der Länge der Zeit, welche auf das Niederschlagen zu verwenden ist, muß man dies dem Ermessen des Galvaniseurs anheimstellen.

Das Eintauchverfahren. Dieses Verfahren zur Erzielung einer dunkleren Färbung ist der neueste und wichtigste Teil bei der Vernickelung. Wenn die dunkel vernickelten Gegenstände aus dem Vernickelungsbad kommen, abgespült und getrocknet sind, so wird man finden, daß sie eine graue oder braune Färbung besitzen. Diese verschwindet jedoch zum größten Teil nach dem Lackieren, aber selbst dann ist die Farbe nicht mattschwarz. Durch die Anwendung des Tauchverfahrens wird die Umwandlung eine vollständige und man erhällt den gewünschten mattschwarzen Ueberzug. Die Eintauchflüssigkeit hat folgende Zusammensetzung: 4,5 Liter Wasser, 360 Gramm Eisenchlorid, 28 Gramm Salzsäure. Das Eisenchlorid löst sich leicht in Wasser auf. Falls keine Salzsäure hingefügt wird, wird die Eisenchlorid-

Digitized by Google

lösung schnell trübe werden. Die Eintauchflüssigkeit kann entweder kalt oder warm verwendet werden. In ersterem Falle arbeitet das Bad gut, allerdings nicht so schnell wie eine auf 49° C. erwärmte Flüssigkeit: heißer darf diese aber nicht sein, weil sie sonst den Ueberzug angreift. In kaltem Zustande genügt ein 15 bis 20 Sekunden dauerndes Eintauchen, während man bei warmer Flüssigkeit das gewünschte Resultat fast augenblicklich erhält. Nachdem die betreffenden Gegenstände mit dem oben beschriebenen dunklen Nickelüberzug versehen und dann tüchtig abgespült worden sind, bringt man sie in das Tauchbad, in welchem die graue oder braune Färbung verschwindet, es tritt eine tiefschwarze Färbung ein. Man verspürt dabei einen Geruch nach Schwefelwasserstoff, welcher von der Zersetzung des Schwefelzinkes an der Oberfläche herrührt. Die Gegenstände dürfen nicht länger im Bade bleiben, als absolut notwendig ist; anderenfalls kann der Ueberzug angegriffen werden. Nach dem Herausnehmen werden sie wie üblich abgespült und getrocknet.

Der schwarze Nickelüberzug besteht aus Schwefelnickel; gleichzeitig wird eine geringe Menge Schwefelzink mit niedergeschlagen. Das letztere erteilt dem Niederschlag einen grauen oder braunen Farbenton. Der Zweck des Eintauchens ist nun, das Schwefelzink, welches sich in Salzsäure und Eisenchloridlösung leicht löst, zu entfernen, damit ausschließlich Schwefelnickel zurückbleibt, welches eine tiefschwarze Farbe besitzt.

Lackieren. Sämtliche Dunkelnickelüberzüge sollten, wenn irgend möglich, mit einem Lacküberzug versehen werden. Wenn es auch nicht durchaus notwendig ist, so erhält man doch günstigere Resultate. Der Ueberzug hat in manchen Fällen die Neigung zum Irisieren, was zuweilen das Aussehen beeinträchtigt. Dieses Schillern kann allerdings durch Abreiben mit einem Stück Tuch beseitigt werden; es gibt aber viele Fälle, wo dies nicht zulässig ist und dann schafft ein Lacküberzug dauernd Abhilfe. Man muß aber einen ziemlich dicken Lack verwenden.

Aufrechterhaltung der Badflüssigkeit. Da das Dunkelvernickelungsbad die Anoden nicht auflöst, so wird die Badflüssigkeit sauer, nachdem sie einige Zeit in Gebrauch gewesen ist. Tritt dieser Fall ein, so wird der Ueberzug leicht streifig und grau. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, fügt man etwas kohlensaures Nickel hinzu und zwar soll man nur solches in plastischem Zustande nehmen. Beobachtet man daher, daß der Ueberzug streifig und grau oder weiß wird, obwohl die Stromspannung weniger als 1 % betrug, so zeigt dies an, daß die Badflüssigkeit sauer ist. Man fügt daher kohlensaures Nickel solange hinzu, bis sich keins mehr auflöst und eine dünne grüne Schicht als Bodensatz zurückbleibt. Es wirkt nicht nachteilig, wenn eine Schicht von kohlensaurem Nickel den Boden des Elektrolysierbehälters bedeckt. Das kohlensaure Nickel wird sich nicht auflösen, sofern nicht die Badflüssigkeit sauer wird; in letzterem Falle kommt dasselbe zur Wirkung, indem es die Säure neutralisiert. Die Anwesenheit von freier Säure kann man auch in der Weise feststellen, daß man blaues Lackmuspapier in das Bad eintaucht. Färbt sich dasselbe rot, so ist dies ein Anzeichen für die Anwesenheit von freier Säure. J. P.

Mitteilungen.

Gehilfenprüfung. Mit Ablauf dieses Vierteljahres beenden zahlreiche Handwerkslehrlinge ihre Lehrzeit. Aus diesem Anlaß sei wiederholt darauf hingewiesen, daß der Lehrherr verpflichtet ist, die Lehrlinge zur Ablegung der Prüfung anzuhalten. Es genügt nicht, wenn der Lehrherr den Lehrling nur auf die Möglichkeit zur Ablegung der Prüfung hinweist, er hat vielmehr mit allem Nachdruck darauf hinzuwirken, daß der Lehrling der Prüfung sich unterzieht. Erfüllt der Lehrherr diese Pflicht nicht, so macht er sich strafbar, und im Wiederholungsfalle kann ihm die Befugnis zum Halten und Anleiten von Lehrlingen dauernd oder zeitweise entzogen werden.

Krankenkassenanmeldung des im väterlichen Betriebe arbeitenden Sohnes. Da es wohl häufig vorkommt, daß Söhne von ihrem Vater im Handwerk selbst unterrichtet resp. im väterlichen Geschäft als Lehrling aufgenommen werden, so möchten wir an dieser Stelle besonders darauf hinweisen, daß auch diese zur Krankenkasse angemeldet werden müssen. Im Nichtbefolgungsfalle erfolgt Bestrafung.

Die Auslegestellen der Deutschen Patentschriften.

Das Kaiserliche Patentamt in Berlin gibt (im Reichsanzeiger No. 10 vom 13. Januar 1909 diejenigen Stellen bekannt, in denen die deutschen Patentschriften zur Einsicht ausliegen. Solche Auslegestellen befinden sich in folgenden Städten (zumeist bei den Handels- und Gewerbekammern, Technischen Hochschulen, Techniken, Bibliotheken, Industrievereinen usw.):

Aachen	Flensburg	Mülhausen i. E.
Altona	Frankfurt a. M.	München
Arnstadt i. Th.	Freiberg i. S.	München-Gladb.
Augsburg	Freiburg i. Breisgau	Nürnberg
Barmen	Furtwangen	Offenbach
Berlin	Geestemünde	Oldenburg
Beuthen, O.-Schl.	Gera	Pforzheim
Bielefeld	Görlitz	Plauen i. V.
Bochum	Gotha	Posen
Bonn	Hagen i. W.	Reichenbach i. V.
Braunschweig	Halle a. S.	Remscheid
Bremen	Hamburg	Reutlingen
Breslau	Hannover	Riesa a. d. Elbe
Cassel	Hildesheim	Rostock
Charlottenburg	Ilmenau	Roßwein i. S.
Chemnitz	Jena	Saarbrücken
Coblenz	Kaiserslautern	Schmalkalden
Cöln	Karlsruhe	Schweidnitz
Cöthen	Kiel	Schwenningen
Cottbus	Königsberg i. Pr.	Solingen
Crefeld	Konstanz	Sorau
Danzig-Langf.	Leipzig	Straßburg i. E.
Darmstadt	Ludwigshafen a. Rh.	Stuttgart
Dessau	Lübeck	Suhl
Dortmund	Magdeburg	Trier
Dresden	Mainz	Wiesbaden
Düsseldorf	Mannheim	Worms
Duisburg	Markneukirchen	Würzburg
Erfurt	Metz	Zittau
Essen	Mühlhausen i. Th.	Zwickau.

Die Deutsche Ausfuhr von wissenschaftlichen Instrumenten, optischen und elektrotechnischen Waren im Jahre 1908.

Die Deutsche Ausfuhr von Instrumenten, optischen Artikeln und Mechanismen gestaltete sich im Jahre 1908, verglichen mit der in Klammern beigefügten Ausfuhr des Vorjahres folgendermaßen (in dz à 100 kg):

1. Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen zu Uhr- und Brillengläsern.

Insgesamt 610 (310); davon nach Schweiz 188 (100); Ver. Staaten v. Amerika 156 (30).

2. Augen- und Stereoskopgläser, ungeschliffen, ungefaßt:

Insgesamt 461 (393); davon nach Frankreich 100 (108); Ver. Staaten v. Amerika 169 (150).

Digitized by Google

3. Augengläser, geschliffen, Lorgnons usw.: dergl. Brenngläser; Lupen, ungefaßt:

Insgesamt 756 (1002): davon nach Frankreich 439 (512): Ver. Staaten v. Amerika 57 (78).

4. Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische und photographische Zwecke):

Insgesamt 159 (113): davon nach Oesterreich-Ungarn 46 (28): Rußland in Europa 43 (17).

5. Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen:

Insgesamt 522 (701); davon nach Belgien 16 (24); Frankreich 34 (35); Großbritannien 21 (40): Italien 67 (77): Oesterreich-Ungarn 18 (19); Rußland in Europa 106 (104): Schweden 24 (26): Schweiz 21 (40): Britisch-Indien 24 (34); Argentinien 47 (22).

6. Ferngläser, terrestrische; Operngläser:

Insgesamt 522 (659): davon nach Frankreich 25 (42): Großbritannien 76 (103); Italien 29 (28); Oesterreich-Ungarn 92 (110): Rußland in Europa 47 (62): Schweden 29 (23): Schweiz 37 (58); Spanien 16 (11): Japan 24 (25); Ver. Staaten v. Amerika 52 (59).

7. Sonstiges optisches Glas, geschliffen und gefaßt (photographische und Fernrohrobjektive): Mikroskope:

Insgesamt 832 (799); davon nach Belgien 20 (26); Dänemark 11 (5): Frankreich 64 (68); Großbritannien 111 (135): Italien 23 (23): Niederlande 44 (28); Oesterreich-Ungarn 52 (44); Rußland in Europa 111 (99); Finnland 9 (5); Schweden 13 (26); Schweiz 32 (47); Spanien 8 (7); Japan 126 (151); Kanada 9 (10); Ver. Staaten v. Amerika 133 (72); Austral. Bund 12 (9).

8. Photographische Apparate, Stereoskope:

Insgesamt 1691 (2033); davon nach Belgien 49 (52); Dänemark 39 (64): Frankreich 189 (258); Großbritannien 206 (270); Italien 95 (87); Niederlande 94 85); Norwegen 13 (17); Oesterreich-Ungarn 240 (258); Portugal 17 (28); Rumänien 13 (10): Rußland in Europa 245 (337); Finnland 26 (28): Schweden 49 (49); Schweiz 103 (131); Spanien 21 (35); Argentinien 42 49); Brasilien 71 (100); Mexiko 13 (16); Ver. Staaten v. Amerika 30 (25).

9. Apparate und Instrumente aus Glas für gewerbliche und wissenschaftliche Zwecke:

Insgesamt 10 06 (8826); davon nach Belgien 315 (369); Frankreich 748 (643); Großbritannien 1626 (1243): Italien 815 (642); Niederlande 300 (325); Oesterreich-Ungarn 690 (643); Rußland in Europa 1435 (893); Schweden 226 (176); Schweiz 406 (588); Ver. Staaten v. Amerika 1944 (1831);

(Fortsetzung folgt.)

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: A. Breitenborn, Elektrotechnische Reparaturwerkstatt, Oschatz, Hospitalstr. 9. — Hugo Hohensee (H), Spezialhaus für elektrotechnische Bedarfsartikel, Freiburg — Kaufhaus Brühl, Abteilung für Optik und Photographie, Leipzig. — Oberschlesische Telefon Gesellschaft m. b. H. (H), Kattowitz. Gegenstand des Unternehmens ist der Vertrieb und die Installation von Telephonapparaten und von allen in die Schwachstrombranche fallenden Anlagen. Das Stammkapital beträgt 50 000 Mk., zum Geschäftsführer ist der Ingenieur P. Goldstein in Kattowitz, Friedrichsplatz 12, bestellt. — Oesterreichisch-ungarische Magneta, Fabrik elektrischer Uhren, G. m. b. H., Wien. Gegenstand des Unternehmens ist die Erzeugung und der Verkauf von elektrischen Uhren und deren Bestandteilen in Oesterreich-Ungarn nebst Bosnien, Herzegovina und Fürstentum Liechtenstein. Höhe des Stammkapitals: 30 000 K., Geschäftsführer: Jul. Liebewein, Uhrmacher in Wien und B. Klaesi in Zürich. — E. Schmidle, Uhrmacher und Optiker, Cham (Schweiz), Bahnhofstr. — Steininger & Zipf (H), Handel mit elektrischen und technischen Bedarfsartikeln, Wien VI, Haydngasse 17. — Heinrich Weber, Elektrotechnisches Installationsgeschäft, Worms, Gaustr. 10.

Geschäftsveränderungen: Theodor Herbstrith, Uhrmacher und Optiker, Pforzheim, hat sein Geschäft an Optiker Wilhelm Grözinger verkauft, der in Zukunft unter seinem Namen firmiert. — Die Firma Max Kohl, feinmechanische Werkstatt, Chemnitz, ist mit 1600000 Mk. in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden; Direktor ist Ernst Burger. — Die Firma Kühn y Cortés, elektrotechnisches Bureau, Madrid, Fuencarral 56, ist mit allen Forderungen an C. Kühn übergegangen, der von jetzt mit seinem Namen firmiert.

Konkurse: Elektrotechniker Josef Cornely in Dellbrück (Rheinprovinz); Anmeldefrist bis 15. März. — Elektrotechniker Karl Wilhelm Peltzer in Malsch; Anmeldefrist bis 8. März. — Optiker Paul Timm in Kiel; Anmeldefrist bis 24. März.

Gestorben: Mechaniker Alfred Helm von Zell in Wiesenthal. — Optiker Gottfried Meuss im Alter von 86 Jahren in Wilhelmshaven.

Ausstellungswesen.

Internationale Luftschiffahrt-Ausstellung, Frankfurt a. M. Die Ausstellung findet vom 10. Juni bis 10. Oktober dieses Jahres in der Frankfurter Ausstellungs- und Festhalle statt. Von den 11 Ausstellungsgruppen der allseitig großes Interesse erweckenden Ausstellung kommen für die Leser in erster Reihe in Betracht Gruppe 7: Feinmechanische und physikalische Apparate mit Einschluß der Optik und der photographischen Industrie, soweit diese die Luftschiffahrt berühren; Gruppe 8: Ausrüstungen für Ballon-Fahrer; Gruppe 9: Flugapparate und Drachen; Gruppe 10: Motore, Motorteile, Motorlagerungen usw. Die Platzmiete beträgt 20 Mk. pro Quadratmeter Bodenfläche; Schluß der Anmeldung 1. April. Ausführlichere Mitteilungen versendet auf Wunsch das Bureau der Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung, Frankfurt a. M., Taunusstraße 1.

Aus dem Vereinsleben.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 10. Febr. Vors.: F. Harrwitz. Kollege M. Koch hält einen Vortrag: „Ueber die Photographie in natürlichen Farben." Der Vortragende führte folgendes aus: Der Mangel der gewöhnlichen photographischen Platte, daß sie zur Wiedergabe solcher Originale, deren Wert in der Farbe liegt, nahezu ungeeignet ist, wurde durch Professor H. W. Vogel dadurch behoben, daß er die Negativplatte durch Farbstoffzusätze für Grün, Gelb und Rot empfindlich machte (sensibilisierte). Im Jahre 1891 löste Lippmann das Problem, die Farben als solche zu photographieren, dadurch, daß das Licht einerseits direkt auf die durchsichtige und empfindliche Schicht fällt andererseits indirekt, indem es von einem dahinter befindlichen Spiegel, der durch Quecksilber zustande kommt, reflektiert wurde: es entstehen auf diese Weise Interferenzerscheinungen, durch welche man farbige Bilder erhält. Eine andere Methode ist die, mit der man unter Benutzung von drei Farbenfiltern (Rot, Gelb, Blau) je ein Bild herstellt und nachher diese drei Aufnahmen zur Deckung bringt. Bei diesem Verfahren hat man 3 Einzelaufnahmen

Digitized by Google

von dem gewünschten Objekt zu machen. Das in neuester Zeit bekannt gewordene Verfahren der Gebrüder Lumiere bietet die Möglichkeit, mit einer Aufnahme ein farbiges Bild herzustellen, und kann als das zurzeit beste genannt werden, da die mit ihm hergestellten Bilder den natürlichen Farben am nächsten kommen. Die Lumiere'schen Platten werden hergestellt, indem eine Glasplatte mit Klebstoff überzogen und mit sehr kleinen Stärkekörnchen von roter, grüner und blauer Farbe bedeckt wird, so daß sich die verschieden gefärbten Körnchen immer abwechselnd lagern; den zwischen den einzelnen Körnchen frei bleibenden Raum entfernt man durch Breitquetschen der Stärkekörnchen. Nach Ueberziehen der Stärkefarbschicht mit einer empfindlichen Kollodiumschicht ist die Platte gebrauchsfertig. Der Vortragende ergänzt seine interessanten Ausführungen durch zahlreiche Vorlagen und zeigt zum Schluß eine Anzahl mit Lumiere'schen Platten hergestellter Bilder. Nachdem Kollege M. Koch unter dem Beifall der Versammlung seinen lehrreichen Vortrag geendet hat, drückt ihm der Vorsitzende in warmen Worten den Dank des Vereins aus. Anwesend 34 Herren. — Aufgenommen: Fritz Gaudian, Alfr. Ringer, Siegfr. Lück. — Angemeldet 2. A.

Bücherschau.

Hilfsbuch für Elektropraktiker. Begründet von H. Wietz und C. Erfurth, neu bearbeitet von W. Fuhrmann und C. Erfurth. Band I: Schwachstrom. 247 Seiten mit 286 Figuren und Band II: Starkstrom 361 Seiten mit 267 Figuren. Leipzig 1908. Jeder Band gebunden 2,50 Mk.; zusammen in 1 Band 4,50 Mk.

Die neue Auflage des in Fachkreisen bekannten und geschätzten Buches zeigt wiederum wesentliche textliche und illustrative Verbesserungen. Die einzelnen Kapitel sind durch zahlreiche wertvolle Winke aus der Praxis bereichert. Vollständig neu aufgenommen wurde ein Kapitel über „Elektrisches Kochen und Heizen", sowie über Umformer und Motorgeneratoren, Quecksilberdampflampen und kleine transportable Akkumulatoren. Ferner ist ein vollständig neues Kapitel über „Zentralanlagen" eingeschaltet worden, in welchem insbesondere die Mitteilungen über die Wirtschaftlichkeit und die verschiedenen Stromkreise sehr willkommen sein dürften.

Rost, Fr., Flugapparate 64 Seiten mit 31 Textabbildungen. Hannover 1909. Ungeb. 1,20 Mk.

An der Hand zahlreicher klarer Abbildungen erläutert Verfasser die Bedingungen eines Flugapparates — insbesondere die Wirkung der Luft auf Flächen — und schildert die verschiedenen Systeme: Gleit-, Drachen-, Schrauben-, Ruder- und Segelradflieger. Den Schluß des Buches, welches das konstruktive Interesse für die Flugapparate erwecken soll, bilden einige Angaben über Ballonluftschiffe.

Lesser, Fritz, Die Kraftmaschinen kleiner und mittlerer Leistung. Ein Ratgeber für Gewerbetreibende bei der Auswahl, der Aufstellung und dem Betrieb von Kraftmaschinen bis zu etwa 100 Pferdestärken. 118 Seiten mit 116 Textfiguren. Insterburg 1908. 2 Mk.

Das kleine Werk gibt in gemeinverständlicher, dem Gewerbetreibenden möglichst bequemer Form Rat bei Beschaffung von Kraftmaschinen und Auskunft über die üblichen Konstruktionen, sowie die Behandlung und Ausbesserung von Beschädigungen. Recht vorteilhaft ist, daß jedes Kapitel, welches eine andere Kraftmaschinengattung beschreibt, für sich allein verständlich ist, sobald man nur die Einleitung gelesen hat; man kann sich dadurch schnell über alles Wissenswerte bezüglich der im eigenen Betrieb befindlichen resp. zur Anschaffung geplanten Motortype orientieren.

Liesegang, Dr. Paul Ed., Die Projektions-Kunst und die Darstellung von Lichtbildern. Mit einer Anleitung zum Malen auf Glas und Beschreibung chemischer, magnetischer, optischer und elektrischer Experimente. XII. von F. Paul Liesegang durchgesehene Auflage. 307 Seiten mit 156 Textabbildungen. Leipzig 1909. Ungebunden 5 Mk.

Für jeden, der sich mit Projektionsvorführungen beschäftigt, ein recht nützliches Lehr- und Hilfsbuch, das ihn über alles Wissenswerte orientiert und über etwaige Schwierigkeiten hinweghilft.

David, Ludwig, Ratgeber für Anfänger im Photographieren. Leicht faßliches Lehrbuch für Amateurphotographen. 45. bis 47. neu bearbeitete Auflage. 238 Seiten mit 97 Textbildern und 24 Bildertafeln. Halle 1909. 1,50 Mk.

Bremer, Hauptmann R., Die elektrischen, selbsttätigen Zielscheiben (Patent Bremer). Eingeführt in der belgischen Armee und Bürgerwehr. 3. Auflage (Mai 1908). 98 Seiten mit 24 Tafeln. Brüssel 1908. 3,75 Mk.

Bein, Dr. W., Elemente und Akkumulatoren, ihre Technik und Theorie 241 Seiten mit 98 Textabbildungen. Leipzig 1908. Geb. 4,40 Mk.

Patentliste.

vom 15. bis 25. Februar 1909.

Zusammengestellt von der Redaktion.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administ. d. Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruches etc. werden je nach Umfang für 2.00—2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. D. 19834. Stromstoßgeber für die Teilnehmerstellen selbsttätiger Fernsprechanlagen. H. G. Dietl, Wien.

Kl. 21a. K. 39279. Empfänger f. d. elektr. Uebertragung v. Handschriften, Strichzeichnungen u. anderen graph. Darstellungen; Zus. z. Pat. 186369. Dr. A. Korn, München.

Kl. 21a. L. 25921. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens z. Fernübertragung v. Bildern, Photographien u. anderen Flächendarstellungen mittels Selens; Zus. z. Pat. 190462. E. Liebreich, Berlin.

Kl. 21a. R. 23960. Verfahren u. Einrichtung für elektr. Wellentelephonie. E. Ruhmer, Berlin.

Kl. 21a. S. 24264. Verfahren zur Erzeugung elektrischer Schwingungen hoher Frequenz. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. T. 13328. Körnermikrophon, dessen bewegliche Elektrode nach beiden Seiten der Körnerkammer wirksam ist. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 42g. C. 16375. Vorrichtung z. Aufzeichnung und Wiedergabe v. Tönen durch Andrücken von Schalldosen an mit Klangrillen versehene Phonogrammträger vermittels e. Klaviatur. Th. A. Connolly u. J. B. Connolly, Washington.

Kl. 42c. H. 44592. Doppelsextant m. zwei feststehenden u. zwei beweglichen Spiegeln. Joh. H. Hummel, Amsterdam.

Kl. 42m. H. 42883. Einrichtung an Rechenmaschinen zur Ausführung negativer Rechnungen ohne Aenderung der Drehrichtung der Kurbel. Ch. Hamann, Math. mech. Institut G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42b. H. 40468. Hebelmeßapparat zur Bestimmung der Dicke v. Gegenständen mit drei in e. Gestell gelagerten, gegeneinander verstellb. Grenzanschlägen. A. Hirth, Cannstatt.

Kl. 42c. M. 35278. Vorrichtung z. Messen v. Winkeln mit Hilfe eines mit e. Fernrohr versehenen Kreiselapparats. W. Mitkewitsch, St. Petersburg.

Digitized by Google

Kl. 42f. T. 12451. Pendelwage, deren Pendelgewicht durch Auflegen e. Hilfsgewichts vergrößert werden kann. Toledo Computing Scale Company, Toledo (U. S. A.).

Kl. 43a. B. 47591. Arbeitszeitkontrollvorrichtung. J. W. Bryce, New York.

Kl. 43b. Sch. 27216. Gasselbstverkäufer. A. Schwedler, Oberschöneweide b. Berlin.

Kl. 57a. Sch. 27338. Schlitzverschluß mit zwei Achsen, auf deren jeder je e. Walze für e. Vorhang u. die Rollen für die Bänder des anderen Vorhangs angeordnet sind, der im geschlossenen Zustand aufgezogen wird u. welcher nur einer in der unteren Walze befindl. Schraubenfeder als treibender Kraft beim Ablaufen bedarf. M. Schönau, Jena.

Kl. 74b. P. 18880. Vorrichtung z elektr. Fernmessung v. Flüssigkeits-Höhen oder -Drücken; Zus z Pat. 182029. D. Perret, Neuenburg (Schweiz).

Kl. 74c. D. 20959. Vorrichtung zur Signalgebung in Förderschächten mittels Benutzung des Förderseils als funkentelegraph. Leitung: Zus. z. Pat. 206459. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H, Berlin.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 365033. Papiertransportvorrichtung f. Hughestelegraphen, mit Führungsrolle auf der Ablaufseite der Druckwalze. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 365038. Papiertransportantrieb für Hughestelegraphen, mit zwangläufig von der Druckwelle bewegtem Fortschalthebel. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21d. 364867. Influenz-Elektrisiermaschine mit e. einzigen Isolierstück zur Aufnahme der Konduktoren, Stromunterbrecher, Einsauger u. Leydenerflaschenausschalter. A. Wehrsen, Berlin.

Kl. 21e. 364698. Glühlampenprüfer. Veifa-Werke Verein. Elektrotechn. Institute Frankfurt-Aschaffenburg m. b. H., Aschaffenburg.

Kl. 21e. 365133. Meßbrücke für elektr. Widerstandsmessung. F. Köhler, Leipzig-Reudnitz.

Kl. 21e. 365132. Schlitten für Meßbrücken. F. Köhler, Leipzig-Reudnitz.

Kl. 21f. 364655. Elektr. Vakuumröhre mit eingebauten, zylinderförmigen Außenelektroden. R. Müller-Uri, Braunschweig.

Kl. 21g. 365741. Glimmlicht-Röhre zur Prüfung auf Schließungslicht b. Röntgenröhrenbetrieb. R. Burger & Co., Berlin.

Kl. 30a. 365701. Vergleichspupillometer für durch- u. auffallendes Licht. Dr. F. F. Krusius, Marburg.

Kl. 30a. 365924. Handlampe zu Pupillenuntersuchungen, die während der Dauer e. Fingerdruckes ein einziges paralleles Lichtbündel aussendet u. auch für Augenhintergrund- und Ohruntersuchungen anwendbar ist. K. Weiler, München.

Kl. 42a. 365096. Transporteur z. Absetzen v. Kompaßkurven. Ed. Jochens, Osnabrück.

Kl. 42g. 364697. Kontroll-Apparat für den Gleichgang beim Zusammenwirken des Grammophons mit dem Kinematographen. G. Schmid, Braunschweig.

Kl. 42g. 365361. Schalldose an Sprechmaschinen, die schräg zum Schallarm angeordnet ist. Polyphon-Musikwerke, Akt.-Ges., Wahren b. Leipzig.

Kl. 42g. 365971. Synchroneinrichtung für gemeinsam arbeitende Bildmaschinen und Tonmaschinen. Deutsche Bioscop-Ges. m. b. H., Berlin.

Kl. 42h. 364682. Vergrößerungs- (bzw. Verkleinerungs-) Apparat mit zwei Objektiven für Stereobilder. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 364683. Vergrößerungs- (bzw. Verkleinerungs-) Apparat für Stereobilder mit e. verschiebbaren Objektiv. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 365081. Feldstecher mit Vorrichtung z. Anbringen des e. Objektives über dem anderen. Eckstein & Stähle, Stuttgart.

Kl. 42h. 365401. Klemmfeder mit über die hintere Gläserfläche ragenden Schleifen. H. Brinkhaus, Schöneberg b. Berlin.

Kl. 42h. 365402. Schlangenförmig gewundener Klemmersteg. H. Brinkhaus, Schöneberg b Berlin.

Kl. 42h. 365897. Sphärisch, chromat. u. astigmat. korrigiertes Objektiv. P. Schüll, Frankfurt a. M.-B.

Kl. 42k. 365474. Vorricht. z. Messen der Zugfestigkeit v. Stoffen, bestehend aus zwei mit selbstsperrenden Klemmbacken versehenen, zangenförmigen Teilen, deren e. mittels e. eine Meßskala tragenden Bügels unter Zwischenschaltung e. Feder mit e. Druckhebel verbunden ist. J. Kreis, Rudolstadt i. Th.

Kl. 42k. 365667. Röhrenfedermanometer für Metallgehäuse. Fa. Max Schubert, Chemnitz.

Kl. 42l. 365989. Lösungskolben zur Bestimmung des Schwefelgehaltes in Eisen u. Stahl. C. Gerhardt Marquarts Lager chem. Utensilien, Bonn.

Kl. 42o. 365715. Tachometer mit gepreßtem Blechgehäuse u. aus diesem unten herausziehbarem Räderkasten. Pendel- u. Zeigerwerk. Peerboom & Schürmann, Düsseldorf.

Kl. 57a. 365787. Kamera für kinematogr. gleichzeitige Dreifarbenaufnahme u. Wiedergabe. H. Isensee, Berlin.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen.

Gründig & Horeld, Chemnitz i. S. Illustrierte Hauptpreisliste für 1910 über Putz-, Polier- und Schleifmaterialien, Maschinen und Apparate (Schleif- und Polierscheiben, Schmirgelscheiben, Bürsten aller Art, Poliermotore, Oelspar-, Abfüll- und Reinigungs-Apparate, Riemenscheiben, galvanische Bäder, Wannen etc.) 72 Seiten. gr. 4°.

Saeger & Co., G. m. b. H, Fabrik physikalischer Apparate, Berlin S. 14. Illustrierter Katalog No. 3 über physikalische Apparate aller Arten und Laboratoriumseinrichtungen. 205 Seiten. — Spezialpreisliste No. 10: Luftpumpen und Nebenapparate 6 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Anfrage 5: Wer liefert Bohrer und Backen für Mikrometer-Gewinde?

Antwort auf Anfrage 4: Stahl in Stäben und Blechen zu Magneten liefert G. Mankiewitz, Charlottenburg 2, Kantstr. 153.

C. M., München. Apparate und Stationen für drahtlose Telegraphie fabriziert die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin SW. 61, Tempelhofer Ufer 9, und die Firma C. Lorenz, Aktiengesellschaft, Berlin SO. 36, her.

A. B., Herford. Gießereien sowie Bezugsquellen für Präzisions-Messingrohre finden Sie im Inseraten-Anhang unserer Zeitschrift zur Genüge; alle diese Firmen sind empfehlenswert

Dieser Nummer liegt eine Beilage der Verlagsbuchhandlung Hachmeister & Thal in Leipzig, der Firma G. Leisegang, Berlin, und des von Julius Werner geleiteten Prämienlosvereins in Hamburg bei, worauf wir aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. März 1909. No. 6

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner

von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Einfache Erdbebenapparate.

Von Dr. C. Mainka, Straßburg.

In den Heften No. 9—23 des Jahrganges 1907 dieser Zeitschrift habe ich eine kurze Zusammenstellung moderner Erdbebeninstrumente und Winke für eine Anfertigung solcher gegeben.*) Bei möglichster Einfachheit sollte doch eine genügende Empfindlichkeit vorhanden sein. Auch bei der Konstruktion des bifilaren Kegelpendels**) habe ich beide Punkte beachtet. Der Hauptfaktor bei einem mechanisch registrierenden Apparat ist das Hebelsystem. Es muß verschieden ausgeführt sein, je nachdem es zur Aufzeichnung von lokalen Beben oder von Beben, deren Herde entfernter liegen, verwendet werden soll. Dem ausführenden Mechaniker muß stets bei der Bestellung gesagt werden, auf welche Registrierung Wert gelegt wird. Ist das Hebelsystem richtig angelegt, so müssen die Aufzeichnungen eines mechanisch und die eines photographisch registrierenden Apparates innerhalb der Grenzen der Verschiedenheit der Instrumental-Konstanten einander gleich sein. In dem oben angeführten Aufsatz habe ich auch auf die Nützlichkeit einer parallel laufenden Registrierung zweier solcher Instrumente hingewiesen. Natürlich kommt der photographische Apparat nur für die Registrierung von Beben mit entfernteren Herden in Betracht. Bei der Aufzeichnung von Lokalbeben wird er nämlich wegen der nicht genügenden Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Papieres meist versagen, da die Störungsperioden zu kurz sind, wenn nicht die minutliche Geschwindigkeit der Fortbewegung des Registrierstreifens sehr klein ist. Auch bei heftigeren, nicht lokalen Beben wird der Lichtpunkt oft die größeren Bodenbewegungen nicht mehr aufzeichnen. Für eine Vergleichung kommen mit Vorteil nur gedämpfte und sachkundig aufgestellte Apparate in Betracht. Ein aktuelles Interesse hat vielleicht die Aufzeichnung des Bebens in Straßburg, welches am Morgen des 28. Dezember 1908 Messina zerstörte. Die eine Aufzeichnung (Fig. 64) ist die des nach meinen Angaben gebauten bifilaren Kegelpendels und die andere (Fig. 65) bezieht sich auf das photographisch schreibende Pendel, das ich auch in dieser Zeitschrift kurz skizziert habe. Die Eigenperioden beider Instrumente sind gleich, nämlich 7 sec.; die Vergrößerung des bifilaren Kegelpendels ist eine 60fache, die des photographischen eine 90fache; das erstere ist im Verhältnis 3 : 1, das letztere nahezu aperiodisch gedämpft.*) Beim erstgenannten Apparat ist Luftdämpfung, beim letzteren Oeldämpfung zur Anwendung gekommen. Ein Vergleich zeigt die schöne Uebereinstimmung beider Kurven. Erwähnt sei noch, daß das mechanisch registrierende Pendel direkt auf dem Fußboden und das photographisch registrierende auf einem ca. 4 m tief isolierten Betonpfeiler aufgestellt ist.

Ich möchte nun in den folgenden Zeilen die Grundrisse einiger weiterer neuer, einfacher Erdbebenapparate geben, die nach meinen Angaben, ebenso wie die oben erwähnten Instrumente, von der hiesigen Firma J. & A. Bosch gebaut werden. Für die Aufzeichnung von Beben, deren Ursprungsorte der Beobachtungsstation sehr nahe

*) Diese Abhandlung ist auch als Sonderabdruck erschienen; Preis 2 Mk. D. Red.

**) Vergl. No. 11 (1907).

*) Fig. 64 ist gegen das Original, von dem es nur ein Teil ist, ca. 1,5 mal vergrößert; dadurch werden die Minutenlängen in Figur 64 und 65 einander gleich. Fig. 66 (photographisches Pendel) ist in Originalgröße; Lichtpunkt versagt bald. D. Verf.

Digitized by Google

gelegen sind, oder besonders von lokalen Beben wird sehr oft ein Apparat mit kurzer Periode gewünscht. Ein solches Instrument läßt sich auch zur Aufzeichnung künstlicher Störungen verwenden. Die Anordnung, die ich diesem Apparat gebe, ist folgende:

Ein Gewicht P, etwa eine eiserne Kugel, wird an einer durch den Schwerpunkt gehenden Achse an zwei Drähten oder besser zwei langen Blattfedern aufgehängt. Die Drähte divergieren nach den Aufhängepunkten, wie die Fig. 66 zeigt. Am Fuß des Gestelles sind zwei horizontal gelagerte Spiralfedern angeordnet, gegen welche sich das aus der vertikalen Lage gebrachte Gewicht stützt (Blattfedern scheinen für diesen Fall ungünstiger zu sein). Wird der Masse in Richtung der Spiralfedern ein Stoß erteilt, dann schwingt sie kurzperiodisch hin und her. Das Gestell, an dem die Masse in dieser Weise aufgehängt ist, kann sehr einfach, muß jedoch möglichst massiv gebaut sein. Bei kurzen Perioden sind nämlich die Schwingungen des Gestelles sonst sehr zu fürchten; diese fälschen direkt das Diagramm. Das Hebelsystem läßt sich nun in geeigneter Weise mit der Fußplatte des Gestelles verbinden. Je nach der in Anwendung kommenden Masse, d. h. je nach der in Betracht kommenden Vergrößerung, kann ein einteiliges oder zweiteiliges Hebelsystem verwendet werden. Im letzteren Fall scheint mir folgende Anordnung einfach zu sein:

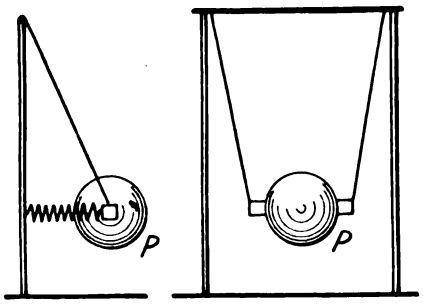


Fig. 66.

Ein zweimal rechtwinklig gebogener Arm A trägt bei B den ersten Hebelarm. Seine Drehungsachse wird z. B. gebildet durch zwei Spitzen, die durch eine Spiralfeder f in ihre Lager etwas angedrückt werden. Von M kommt die Verbindungsstange vom Schwerpunkt der Masse und greift den Hebel H_1 in a an. Von b geht die zweite Verbindungsstange nach dem zweiten Hebel H_2, der in $C\,D$ seine Drehachse hat, gebildet durch Lamelle und Spitze in der in Fig. 67 angegebenen Art. Für den arbeitenden Apparat muß das Hebelsystem ein Minimum von Reibung haben, dabei aber in den Lagern doch festsitzen und keine Bewegung machen. Dieser das Hebelsystem tragende Arm A kann nun an einem

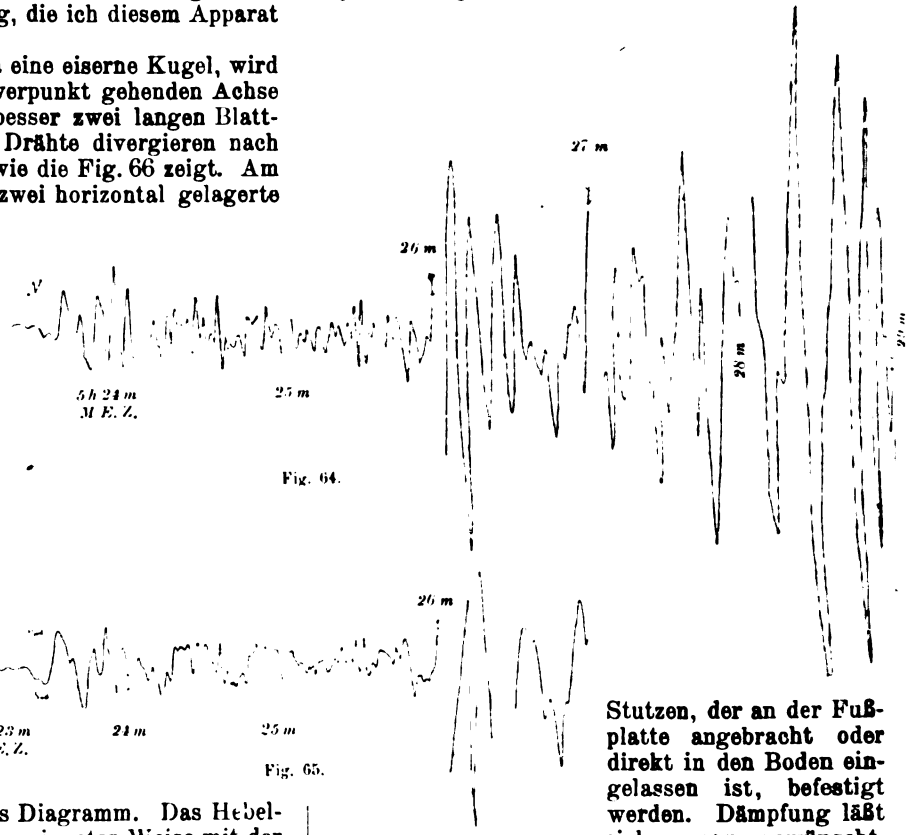


Fig. 64.

Fig. 65.

Stutzen, der an der Fußplatte angebracht oder direkt in den Boden eingelassen ist, befestigt werden. Dämpfung läßt sich, wenn gewünscht, am Hebel H_1 in ähnlicher Weise, wie früher angegeben, anbringen. Ein solcher nach meinen Angaben gebauter Apparat ist im hiesigen

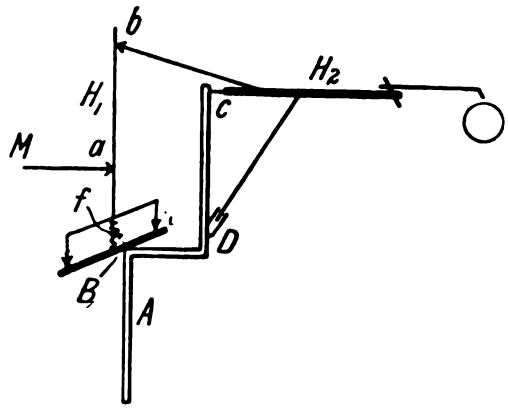


Fig. 67.

Observatorium seit Jahresfrist aufgestellt und hat Nahbeben, Fernbeben, Lokalbeben und künstliche Störungen aufgezeichnet. Bei Bebenregistrierungen erweist er sich oft auch als vorteilhaft zum Erkennen neuer Einsätze in dem Seismogramm. Denke ich mir nun die Spiralfedern nicht horizontal, sondern in irgend einem Winkel gegen die Horizontale angeordnet wie in Fig. 68, so wird ein solches Instrument diejenigen Bewegungen, die in der Richtung der Spiralfeder

Digitized by Google

ankommen, besonders stark aufzeichnen, im Gegensatz zu den Apparaten, deren Spiralfedern in einem andern Winkel angeordnet sind. Habe ich also ein System solcher Apparate, deren Aktionsrichtungen mit der Horizontalen verschiedene Winkel bilden, so läßt sich wohl die Richtung des ankommenden Bebenstrahles mit einiger Sicherheit festlegen.*) Der Fall, wo der Winkel 90^0 ist, schließt natürlich in sich ein die Konstruktion eines Seismometers für die vertikale Komponente des Bebenstrahles.

Ein solches Erdbebeninstrument, das den vertikalen Betrag des Bebenstrahles aufzeichnen

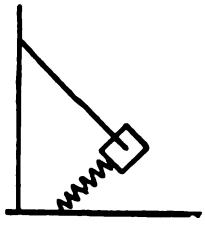


Fig. 68

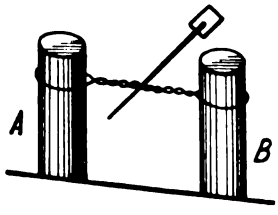


Fig. 69.

soll, läßt sich auch in folgender einfacher Art ausführen:

Um zwei Rundstäbe *A B* (Fig. 69) wird ein Draht geschlungen und seine beiden Enden miteinander verbunden. In der Mitte wird ein Querstab angebracht und die beiden Drähte möglichst stark umeinander geschlungen. Das eine Ende des Querstabes wird dann solange mit Gewichten belastet, bis der Stab horizontal schwebend im Gleichgewicht ist und, angestoßen, um diese Gleichgewichtslage kurzperiodische Schwingungen macht. Statt des einen Querstabes kann man auch zwei benutzen, deren Enden durch einen Querarm verbunden sind, auf welchem die mit Schlitzen versehenen Gewichte aufgesetzt werden können. In der Mitte der beiden Drähte ist dann ein fester Arm angebracht, der gegen ein am Boden befindliches Widerlager stößt. Am Widerlager läßt sich in geeigneter Weise die Temperaturkompensation anbringen. Das Hebelsystem anzubringen, wird nach den obigen und den früheren Ausführungen wohl nicht schwer halten, ebenso die Anbringung der Dämpfung. Ist die Registriertrommel horizontal gelagert, dann ist der erste Hebel ein Winkelhebel. Eine Erhöhung der Periode läßt sich ebenfalls, wenn gewünscht, einfach erreichen. (Wird das Gewicht des belasteten Querarms solange erhöht, bis die Masse sich senkrecht unter dem gedrillten Drähtepaar befindet, dann erhalte ich einen Apparat, der, wie der oben beschriebene, nur die horizontale Komponente der Bodenbewegung gibt.) Dieses in der angegebenen Weise gedrillte Drahtseil läßt sich, wie wir bald sehen werden, sehr angenehm als Bewegungsmechanismus benutzen. Bereits in dem früheren Aufsatz habe ich auf die Konstruktion einer einfachen Hängeplatte hingewiesen.**) Es ist das eine massive, an drei Drähten hängende Platte, die durch einen die erteilten Bewegungen verkleinernden Hebel in horizontale oder vertikale Bewegung gesetzt wird. Mit dieser Platte ist ein sark vergrößerndes Hebelsystem verbunden, das die Bewegungen der Platte, auf der ein zu untersuchendes Instrument aufgestellt ist, registrieren soll. Das Instrument zeichnet auch seinerseits die erhaltenen Bewegungen auf. Die Vergleichung beider Kurven läßt einen Rückschluß auf die Tauglichkeit des Erdbebenapparates zu. Damit ein solcher Untersuchungsapparat allgemeiner zugänglich wird, habe ich ihn noch mehr vereinfacht und mich folgender Anordnungen bedient: Zwei etwa 1 bis 1,50 m lange starke [____] Schienen sind an ihren Kopfenden durch zwei Querstücke derart verbunden, daß die gegenseitige Entfernung beider Schienen von einem halben bis einem Meter variiert werden kann. Dieses rahmenartige Gestell ruht auf vier Walzen von etwa 3—5 cm Durchmesser. An dem einen Kopfende ist nun eine runde Scheibe angebracht; in gleicher Ebene befindet sich gegenüber, fest mit dem Boden verbunden, eine zweite Scheibe in etwa 1 m Abstand. Um beide wird nun ein in sich geschlossenes Drahtseil geschlungen. Am andern Kopfende ist ein über eine Rolle gleitendes Zuggewicht befestigt. Mit Hilfe eines Querstabes kann ich, wie bereits oben erwähnt, die beiden Drähte drillen und durch Nachlassen und Anziehen des Stabes die Platte mit Hilfe des Zuggewichtes auf den vier Walzen hin- und herbewegen. Die Periode und die Amplitude der Bewegung kann ich nach Belieben wählen. Um die Bewegung der Platte möglichst klein zu erhalten, namentlich bei kurzen Perioden, kann der eben beschriebene Bewegungsmechanismus zunächst auf einen verkleinernden Hebel wirken, durch den dann die Platte im entsprechend verringerten Maße bewegt wird. Die Platte ihrerseits ist wiederum wie oben mit einem Hebelsystem verbunden, durch das die Plattenbewegungen vergrößert werden. Das zu untersuchende Instrument wird einfach auf die beiden Schienen gestellt.

Mündlich hat mich Herr Professor Dr. Hecker seinerzeit auf die Verwendung eines Pfeilers für solche Instrumentuntersuchungen hingewiesen. Im Observatorium der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung befinden sich zwei nebeneinanderstehende, etwa 4 m tief isolierte Pfeiler. Um beide habe ich in ähnlicher Weise wie oben ein starkes Drahtseil geschlungen, dieses durch einen starken Querstab gedrillt und so die Pfeiler bewegt. Die Bewegungen des Untersuchungspfeilers werden durch einen optischen Hebel etwa 900 mal vergrößert und photographisch registriert. Es ist ratsam, den Pfeiler erst aus der Nulllage durch kräftiges Drillen herauszubringen und ihn Schwingungen um die neue Lage ausführen zu lassen. Man kann auch vorteilhaft den Querstab durch ein Gewicht belasten und kann dann ohne große Anstrengung regelmäßige Bewegung des Pfeilers erzielen. Fehlt der zweite Pfeiler, so muß eine andere geeignete Vorrichtung getroffen werden, um welche das Drahtseil geschlungen wird, was nach obigem leicht herzustellen ist. Bei dieser Vorrichtung kommen vor allem die

*) Solche im makroseismischen Schüttergebiet symetrisch verteilte Apparate können auch zur genäherten Bestimmung der Herdtiefe dienen.

**) Vergl. auch: „Ueber die neueren Arbeiten im Observatorium der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg i. E." vom Verfasser; Vortrag, gehalten im September 1907 im Haag bei der Versammlung der Internat. seismolog. Association.

Digitized by Google

erzwungenen Schwingungen des Pfeilers zur Wirkung. Perioden und Amplitude liegen im Belieben des Beobachters. An der Hand eines Stückes aus einem Seismogramm kann man mit Hilfe eines Sekundenzählers auf diese Weise erdbebenähnliche Bilder hervorbringen. Eine Bewegung des Pfeilers durch stoßartige Vorrichtungen zu erzielen, scheint mir nach gemachten Erfahrungen nicht ratsam zu sein.

In letzter Zeit werden öfters Vorträge über Erdbeben gehalten. Hierbei dürfte dem Vortragenden eine einfache Vorrichtung sehr angenehm sein, die ihm gestattet, dem Publikum die Grundtypen der Erdbebeninstrumente vorzuführen. Sicher hat dieser oder jener schon einen derartigen Wunsch gehabt oder sich vielleicht auch selbst geholfen. Vor etwa einem Jahr habe ich mir einen solchen Vorlesungsapparat gebaut, der mir ziemlich brauchbar zu sein scheint und der ausgeführt wird von der bereits erwähnten Firma J. & A. Bosch, die übrigens auch alle oben von mir angegebenen Instrumente ausführt und auch einzelne kleine naturgetreue Modelle seismischer Apparate für Vorlesungszwecke baut.

An dem einen Ende eines etwa 50 cm langen runden Messingstabes *m* (Fig. 70) ist ein Eisenzylinder *n* angebracht. Dies Gewicht, welches die stationäre Masse darstellen soll, ist an

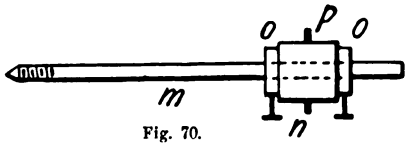


Fig. 70.

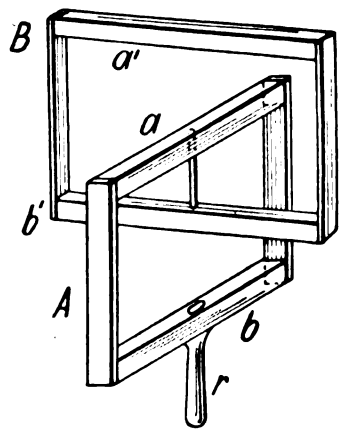


Fig. 71.

seiner Stelle durch zwei Ringe *o* festgehalten, die auf dem Stab genau passen und die zwei Druckschrauben besitzen, welche ein sicheres Festlegen dieser Ringe gestatten. Am andern Ende geht der Stab *m* in eine Spitze aus; vor dieser befindet sich ein kurzes Gewinde. Mit Hilfe der Ringe läßt sich das Gewicht an jedem Punkt des Rohres festlegen. Die Masse hat außerdem noch zwei seitliche diametral sich gegenüberstehende Zapfen *p*. Die Hauptsache ist nun das Gelenkstück, mit Hilfe dessen die einfache Umwandlung der drei Grundtypen der Erdbebenapparate, die für die Registrierung der horizontalen Komponente der Erdbodenbewegung dienen, vorgenommen werden kann. Ich habe es folgendermaßen angeordnet:

Nötig sind zwei rechteckige Rahmen *A* und *B* (Fig. 71). Der Rahmen *A* besteht aus zwei 8 cm langen Holz- oder Messingstücken *a* und *b* von quadratischem Querschnitt, etwa 1 cm Quadratseite. Seitlich werden diese durch zwei etwa 5 cm lange Leisten miteinander verbunden. In der Mitte von *b* ist ein Rohransatz *r* angebracht, der als Mutter gedacht in das oben erwähnte Gewinde der Stange *m* paßt, so daß die Spitze auch gleichzeitig geschützt ist. Der Rahmen *B* ist in gleicher Weise gebaut, ihm fehlt nur der Rohransatz *r*. Die Querleisten bei *A* und *B* lassen sich in einfacher Weise entfernen und wieder anbringen. *A* und *B* sind so zusammengesetzt, daß sie einem Kettenglied ähnlich sind. *a* und *b'* sind durch einen Draht von 1 mm Querschnitt und 20 mm freiem Feld miteinander verbunden. Ein einfaches Gestell (Fig. 72), bestehend aus einer Grundplatte auf 3 Schrauben mit galgenartigem Ständer, vervollständigt den Hilfsapparat. Am Ständer sind bei *d*, *d'* und *d''* rechtwinklig gebogene Haken angebracht. Es soll nun ein vertikales Horizontalpendel vorgeführt werden: hierzu entferne man die Querleisten des Rahmens *B* von *b'* und drehe *a* in seinen Lagern

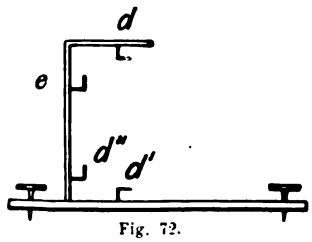


Fig. 72.

um 180°, so daß das Pendel an dem Draht hängen kann; *b'* wird dann in die Haken *d* eingeklemmt. Das verschiebbare Gewicht gestattet auch zugleich das bekannte Pendelgesetz zu zeigen. Setzt man die Rahmen wieder zusammen, so daß sie ineinander greifen, befestigt *a'* an *d'*, und schützt man die labil aufgestellte Masse durch eine an der Masse und an *d* befestigte Spiralfeder vor dem Umfallen, so hat man ein umgekehrtes Pendel. Schraubt man das Gelenkstück ganz von der Stange ab, so kann man auch die Spitze in Wirkung treten lassen. Will man nun ein Horizontalpendel herstellen, so befestige man *a'* in *d''* und hängt das Gewicht an den beiden Zapfen bifilar an dem Haken *e* auf. Die vorhandenen Fußschrauben gestatten seitliche und Periodeneinstellung vorzuführen. Auch hier kann man die Spitze als Auflagepunkt vorführen. Sehr lehrreich ist es auch, wenn auf dem Rohransatz ein verschiebbarer Zeiger senkrecht zum Stab angebracht wird. Mit Hilfe der einen Fußschraube kann man dann einfach die Abhängigkeit der Periode des Horizontalpendels von dem Winkel, der von der Drehungsachse und der Zenitlinie gebildet wird, zeigen. Auch ein Apparat, der ein Vertikalseismometer, d. h. ein Instrument, das die senkrechte Komponente der Bodenbewegung aufzeichnen soll, läßt sich einfach vorführen. Hierzu befestigt man *a'* in *d''* und legt den Stab auf zwei durch einen Querarm verbundene Spiralfedern, die also auf Druck be-

Digitized by Google

ansprucht sind. Die Verbindung mit einem Hebelsystem für die mechanische Registrierung läßt sich nach den früheren Ausführungen einfach herstellen, ebenso die Anwendung der Dämpfung. Wendet man als Gewicht einen Zylinder aus Kork an, dann läßt sich die Wirkung der Dämpfung schneller und einfacher erzielen. Das Aufsetzen eines Spiegels auf das Gewicht gestattet noch die Vorführung der photographischen Registrierung.

Mit Hilfe eines so aufgesetzten Spiegels läßt sich bei Benutzung von Skala und Fernrohr auch die Vergrößerung V bestimmen ohne Kenntnis des Gewichtes der Pendelmasse M und des ablenkenden Gewichtchens m (etwa 10 gr am Faden über Rolle senkrecht zur Verbindung Drehachse—Schwerpunkt ziehend), wie ich schon in der eingangs zitierten Arbeit angeführt. Die so erhaltene Verlagerung a' des Schwerpunktes setze man einfach zu der auf der Schreibfläche vergrößert registrierten a'' in Beziehung, wodurch sich V ergibt. Es ist ferner $\frac{M}{m} = \frac{J}{a''}$, wo $J = \frac{V \cdot T^2 \cdot g}{4\pi^2}$ und T die Eigenperiode des Pendels ist; ist somit nach obiger Weise V bekannt geworden, so ist auch M zu errechnen, wenn man m kennt

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Fortsetzung)

Der Vollständigkeit wegen sei auch die Berechnung der gesuchten Widerstände — in unserem Falle $x + E$ und $x_1 + E$ — an Hand der für das Universalgalvanometer dienenden Formel durch ein Beispiel kurz erläutert Nach Anschaltung des Kabels, der Erde und Batterie, sowie nach der probeweisen Entfernung des Stöpsels bei 10 sah der Fachmann sofort, daß der Uebergangswiderstand klein sei und fast ein vollständiger Kurzschluß der Kabelader gegen Erde vorliegen mußte; denn die Nadel suchte bei der Ablesung 117 etwa der B-Seite in die Nullage zu gehen. Um nun ein möglichst genaues Meßresultat zu bekommen, wurde der Stöpsel zu 1 Ω Vergleichswiderstand in das Stöpselloch 10 gesteckt. Jetzt geht die Nadel bei der Verschiebung der Kontaktkurbel auf Ablesung 15,5 der A-Seite in die Nullage und wir haben

$$w = \frac{150 + a}{150 - a} \cdot n = \frac{150 + 15{,}5}{150 - 15{,}5} \cdot 1 = 1{,}230\ \Omega.$$

Bei der Messung vom rechtsseitigen Kabelende ergibt sich die Ablesung 3,8 der B-Seite und demgemäß haben wir

$$w = \frac{150 - a}{150 + a} \cdot n = \frac{150 - 3{,}8}{150 + 3{,}8} \cdot 1 = 0{,}951\ldots$$

oder rund 0,95 Ω.

Vielfach werden derartige Messungen auch mittels eines Differentialgalvanometers ausgeführt, welche Anordnung die Fig. 70 zeigt.

Dieses Instrument hat zwei genau gleich lange Windungen, so daß der bei E_1 bezw. A_2 eintretende Strom eine Ablenkung der Nadel bewirken muß, wenn der Strom in einer der beiden Wickelungen stärker ist als in der andern; fließt dagegen durch beide Wickelungen ein vollständig gleich starker Strom, so verharrt die Nadel in der Nullstellung, denn die beiden Ströme heben sich in ihrer Wirkung gegenseitig auf. Der in der Figur vermerkte „Rheostat" hat nun eine Anzahl Abteilungen von ganz kleinen und größeren Widerständen, die mittels Stöpsel aus- und eingeschaltet werden können; ebenso sind besondere Stöpsel je mit eingebautem Widerstande vorhanden, womit einer der kleinen Rheostatwiderstände auf 0,1, 0,01 und 0,001 Ω reduziert werden kann.

Bei der Messung von unbekannten Widerständen, nach der Figur etwa $x + E$, hat man nur nötig, am Rheostaten nach und nach soviel

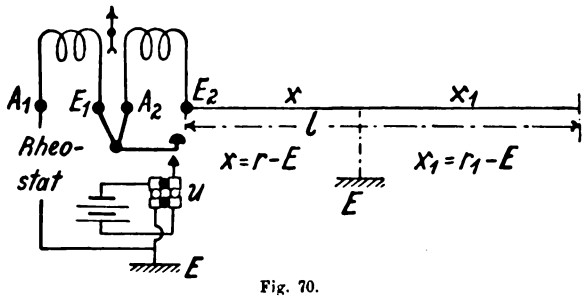


Fig. 70.

des bekannten Widerstandes einzuschalten, bis die Nadel in die Nullstellung geht und in dieser mit und ohne Drücken des Tasters verharrt. Jetzt sind die beiden Widerstandszweige „Rheostat bis Erde" und „Leitungsabschnitt x + Erde" genau gleich groß und die Größe dieses Widerstandes kann man am Rheostaten direkt ablesen. Die Feststellung der Längen x bezw. x_1 erfolgt darauf in der zu Fig. 60 in voriger Nummer geschilderten Weise; es finden dieselben Formeln Anwendung.

Bekanntlich kann man auch mittels eines Milliampèremeters ziemlich genaue Widerstandsmessungen ausführen, in welchem Falle man aber den Widerstand des Instruments, den der Batterie und ihre Spannung genau kennen muß; denn diese sind dabei auch in Rechnung zu stellen. Die Errechnung des Widerstandes erfolgt dann einfach unter Anwendung des Ohmschen Gesetzes: $W = \frac{E}{J}$, worauf vom so gewonnenen Resultat der Batterie- und Instrumentwiderstand in Abzug zu bringen ist. Da man selten in der Lage ist, den Widerstand der zur Messung verwendeten Batterie mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen, andererseits jedoch bei einer Fehlerortsbestimmung die Widerstände auf mindestens 0,01 Ω festgestellt werden müssen, muß von dieser Art der Messung entschieden abgeraten werden. Ich erwähnte diese Art der Messung nur, weil mir in meiner Praxis wiederholt dahinzielende Versuche vor Augen kamen.

Bei unseren Betrachtungen war stets davon die Rede, daß eine Kabelader mit der Erde Berührung habe, es kommt jedoch auch oft vor,

Digitized by Google

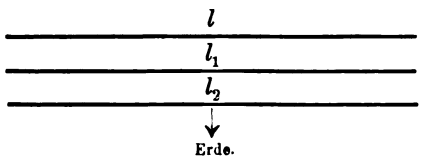
daß einzelne Adern sich untereinander berühren, welcher Fehlerort festgestellt werden soll. Bei einiger Ueberlegung wird man zu der Ueberzeugung gelangen, daß zur Bestimmung solcher Fehlerstelle genau in der beschriebenen Weise vorgegangen werden kann; es ist nur nötig, die eine berührende Ader als Erde zu betrachten und sie an die Klemme anzuschrauben, wo in den Fig. 60 (in voriger Nummer) und 70 die Erde angelegt ist. An den andern Ausführungen ändert sich dabei nichts.

Da ein Erdschluß meist von schwankender Größe ist (eine Folge der „Polarisierung" an der Fehlerstelle), wird man mittels der vorgenannten Methode den Punkt des Erdschlusses nie so genau bestimmen können wie denjenigen, wo Adern unter sich Berührung haben. Ist der Uebergangswiderstand in beiden Fällen groß, so kann man durch „Widerstandsmessung" überhaupt keine genaue Fehlerortsbestimmung vornehmen; genauere Resultate liefert dann die sogenannte Schleifenmethode, von der nun einige Arten zur Besprechung gelangen.

III. Fehlerortsbestimmung durch die Schleifenmethode.

Wollen wir eine Fehlerortsbestimmung der genannten Art vornehmen, so müssen uns zwei, mindestens jedoch eine weitere fehlerfreie Ader des betreffenden Kabels zur Verfügung stehen, und zwar aus Gründen, die wir gleich kennen lernen werden. In der Regel haben die einzelnen Adern desselben Kabels dasselbe Kaliber, immerhin sind aber geringe Abweichungen vorhanden, die man vorher kennen muß. Hat man ein Meßinstrument zur Hand, etwa ein Universalgalvanometer, so benutzt man die beiden fehlerfreien Adern zunächst als Hilfsleitungen, um die Einzelwiderstände beider Adern und der kranken Ader festzustellen; dieses erfolgt durch einfache Widerstandsmessung, wie wir sie bei Fig. 60 in voriger Nummer kennen gelernt haben.

Angenommen, es seien die drei Kabeladern l, l_1, l_2 (vergl. auch nachstehende Skizze) vorhanden, von denen Ader l_2 Erdschluß habe. Man



vollführt dann zur Feststellung der Einzelwiderstände 3 Widerstandsmessungen, und zwar:

1. von Ader l und l_1,
2. „ „ l „ l_2,
3. „ „ l_1 „ l_2,

wobei die beiden je zu messenden Adern an die Klemmen II und III des Instruments zu legen, sowie je am andern Kabelende innig miteinander zu verbinden sind. Bei dieser nun vorzunehmenden Messung wird natürlich der Widerstand von je 2 Adern $l+l_1$, $l+l_2$ und l_1+l_2 festgestellt, worauf man mittels Rechnung den Widerstand jeder einzelnen Ader ermittelt, wie nachstehendes Beispiel ergibt:

Formeln:	Beispiel:
$l+l_1=r$	$r=15{,}64\ \Omega$
$l+l_2=r_1$	$r_1=15{,}42\ \Omega$
$l_1+l_2=r_2$	$r_2=15{,}66\ \Omega$
$2l=r+r_1-r_2$	
$l=\frac{r+r_1-r_2}{2}$	$l=\frac{15{,}64+15{,}42-15{,}66}{2}=7{,}70\ \Omega.$
$l_1=\frac{r+r_2-r_1}{2}$	$l_1=\frac{15{,}64+15{,}66-15{,}42}{2}=7{,}94\ \Omega.$
$l_2=\frac{r_1+r_2-r}{2}$	$l_2=\frac{15{,}42+15{,}66-15{,}64}{2}=7{,}72\ \Omega.$

Bei der Schleifenmessung selbst braucht man nur 2 Adern, und man wird nun die Ader l als Hilfsleitung wählen, da deren Widerstand dem der kranken Ader l_2 am nächsten kommt. Als Grund dafür, daß zunächst möglichst 2 weitere fehlerfreie Adern zur Verfügung stehen sollten, kommt nach vorstehendem einfach in Betracht, daß die beiden nachher zur Schleife vereinigten Leitungen möglichst je denselben elektrischen Widerstand haben; diesen kann man nur so genau bestimmen.

Zu der nun folgenden Beschreibung der Fehlerortsbestimmung an Hand eines Uni-

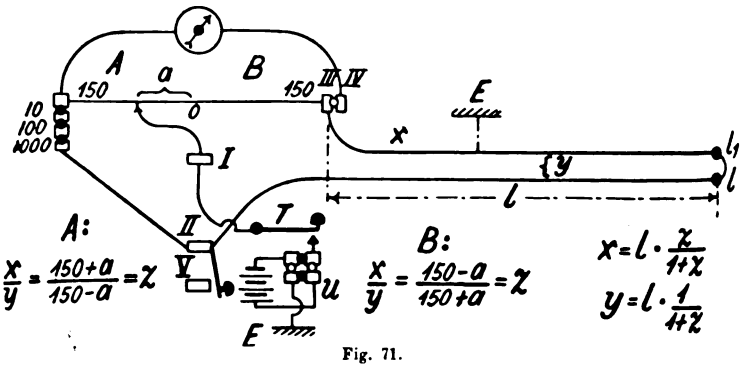


Fig. 71.

versalgalvanometers werden die zur Schleife verbundenen beiden Adern nach Fig. 71 an die Klemmen II und III gelegt, und zwar die fehlerhafte Ader an Klemme III; zwischen die Klemme I und die Erde kommt ein besonderer Taster T, die Batterie und der Polwender u; die Klemme V bleibt unbenutzt und alle Löcher 10, 100, 1000, sowie das Loch zwischen den Klemmen III und IV bleiben gestöpselt. Das Instrument ist nun so zu drehen, daß die Nadel in der Nullstellung steht, und die Batterie muß so stark sein, daß sich beim Drücken des Tasters T ein kräftiger Nadelausschlag zeigt. — Bei dieser wie überhaupt bei allen Schleifenmessungen haben wir den außerordentlichen Vorteil, von der Größe des Uebergangswiderstandes von der fehlerhaften Ader zur Erde gänzlich unabhängig zu sein; ist dieser Widerstand klein, so genügen etwa 4 Elemente, wogegen bei hohem Widerstande 20 und mehr Elemente nötig sind. Ueber die erforderliche Anzahl gibt uns der beim Drücken des Tasters T erzielte Nadelausschlag sofort die erwünschte

Digitized by Google

Auskunft; wie bereits gesagt: der Nadelausschlag muß kräftig sein, wobei natürlich Bedingung ist, daß die Kontaktkurbel in der Nullstellung steht. — Beim Messen wird nun der Taster T gedrückt, sowie die Kontaktkurbel solange auf der A- oder B-Seite des Instruments verschoben, bis die Nadel in die Nullstellung geht und auch bei ungedrücktem Taster dort verharrt. Hierauf stellt man die Ablesung auf 0,2 Grad genau fest. Zweckmäßig macht man nun eine zweite Messung mit umgekehrten Batteriepolen — die Stöpsel des Polwenders werden aus den senkrecht zueinander liegenden Löchern herausgenommen und in die wagerecht zueinander liegenden Löcher gesteckt —, und weicht nun das Meßresultat (die Ablesung) von der ersten ab, so muß aus beiden das Mittel gezogen werden.

Ist x die Länge des Kabels von der Klemme III bis zur Fehlerstelle, y die Länge von der Fehlerstelle und über die Hilfsader bis zur Klemme II, so haben wir nach dem Brückengesetz sowie den dem Instrument zugrunde liegenden Konstanten: $\frac{x}{y} = \frac{150+a}{150-a}$, wenn die Ablesung a auf der A-Seite liegt und $\frac{x}{y} = \frac{150-a}{150+a}$, wenn a auf der B-Seite liegt. Jetzt lesen wir in der Tabelle die Größe für a ab, sofern ganze und halbe Grade in Frage kommen; haben wir jedoch zwischen ganzen und halben Graden liegende Ablesungen, so ist eine Ausrechnung nach den Formeln $\frac{150+a}{150-a}$ bezw. $\frac{150-a}{150+a}$ nötig, um später möglichst genaue Resultate zu erhalten.

Bezeichnen wir ferner die Länge beider zur Schleife vereinigten Leitungen in Metern mit l, sowie die nach einer der obigen Gleichungen errechnete oder auch in der Tabelle abgelesene Größe mit z, so haben wir:

$$x = l \cdot \frac{z}{1+z} \text{ und}$$

$$y = l \cdot \frac{1}{1+z}.$$

Ein Beispiel wird das Verfahren am besten klarlegen. Hierbei sei angenommen, daß die Länge des Kabels 180 m betrage und daß die absolute Nullstellung der Nadel bei genau 134 Grad der B-Seite erreicht sei, dann haben wir:

$$l = 180 \cdot 2 = 360 \text{ m},$$

$$\frac{x}{y} = \text{bezw. } z = \frac{150-a}{150+a} = \frac{150-134}{150+134} = \mathbf{0{,}057}.$$

Wird nun die Gleichung entwickelt unter Einsetzung der Länge l, so findet man:

$$x = l \cdot \frac{z}{1+z} = 360 \cdot \frac{0{,}057}{1{,}057} = \mathbf{19{,}44 \text{ m}}$$

und demnach

$$y = l \cdot \frac{1}{1+z} = 360 \cdot \frac{1}{1{,}057} = \mathbf{340{,}56 \text{ m}}.$$

Letzteres stellt natürlich die Länge $2l - x$ dar, und bringen wir die einfache Kabellänge von der ermittelten Länge y in Abzug, so erhalten wir $340{,}56 - 180 = \mathbf{160{,}56 \text{ m}}$, was der Entfernung von der rechten Kabelseite bis zur Fehlerstelle entspricht.

Das vorgenannte Verfahren zur Bestimmung des Fehlerpunktes einer Kabelader wurde vor langen Jahren von Dr. Werner Siemens angegeben; es hat den Vorzug ziemlicher Einfachheit, jedoch den Fehler, daß es nur bei verhältnismäßig kurzen Kabeln genaue Resultate zeitigt; immerhin läßt sich aber auch bei langen Kabeln und unter Aufwendung einiger Uebung gutes erreichen. Bei allen diesen Messungen sind Uebung und Erfahrung Faktoren von außerordentlichem Werte.

Die Fig. 72 zeigt uns schematisch eine Wheatstone'sche Brücke mit angeschalteten Stöpselrheostaten r, q und R nach Bauart der Firma Siemens & Halske, wobei der rechts und links angedeutete Polwender so zu denken ist, als befände das linke Stück sich über dem rechten oder das rechte unter dem linken. Zur Feststellung gewöhnlicher Widerstände wird dieser — in unserem Falle x — zwischen die Klemmen L und E geschaltet, während die Batterie dabei zwischen Klemme K und Z des Polwenders zu legen ist. Ist nun der zu messende Widerstand

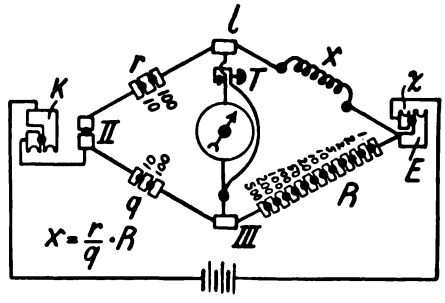


Fig. 72.

hoch, so wird bei r der Stöpsel des Widerstandes 100 und bei q der Stöpsel 10 entfernt, worauf bei R durch Stöpselung solange Widerstand einzuschalten ist, bis die vorher auf Null gebrachte Nadel bei Drücken des Tasters T in der Nullstellung verbleibt. — Wie man sieht, befindet sich hier der Taster T im Nebenschluß zum Galvanometer, so daß dieses nur bei gedrücktem Taster anzeigen kann. — Der Widerstand von x läßt sich nun nach der Formel $x = \frac{r}{q} \cdot R$ leicht berechnen; es wird also der bei R geöffnete und ablesbare Widerstand mit dem bei r geöffneten Widerstand multipliziert und das Resultat dann durch den bei q offenen Widerstand dividiert. Die Formel $r = \frac{r}{q} \cdot R$ ergibt sich leicht aus dem eingangs erwähnten Brückengesetz: $x \cdot q = r \cdot R$.

(Fortsetzung folgt.)

Einiges über den Schutzbereich von Patentrechten.

Von Dipl.-Ing. Hans Caminer, Patentanwalt, Berlin.

Es ist für jeden im industriellen Leben Stehenden eine fast täglich zu beobachtende Tatsache, daß in weiten Kreisen vollständige Unklarheit darüber herrscht, wie weit der Rechtsschutz geht, den ein Deutsches Patent gewährt. Es ist dies um so auffälliger, als häufig weitreichende Rechtsfolgen und Schädigungen daraus entstehen, sowohl für den Inhaber eines Schutzrechtes, als auch für die anderen

Digitized by Google

Benutzer des geschützten Gegenstandes. Die Verletzung derjenigen Rechte, welche aus dem Besitz eines Deutschen Reichspatentes fließen, sind sowohl durch allgemein rechtliche Bestimmungen als auch durch Bestimmungen des Patentgesetzes selbst mit einer Reihe von Sicherungen umgeben.

Die Bestimmung, die das Recht, welches ein Patent gewährt, umschreibt, ist der § 4 des Patentgesetzes vom 7. April 1891 mit folgendem Wortlaut:

„Das Patent hat die Wirkung, daß der Patentinhaber ausschließlich befugt ist, gewerbsmäßig den Gegenstand der Erfindung herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten oder zu gebrauchen. Ist das Patent für ein Verfahren erteilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Erzeugnisse."

Diejenige Bestimmung, über welche die größte Unklarheit herrscht, ist der Begriff „gewerbsmäßig", und es soll die Aufgabe der folgenden Zeilen sein, durch einige Beispiele zu zeigen, wie dieser Begriff im Sinne des Gesetzes aufzufassen ist.

Im Gegensatz zu der gleichlautenden Bestimmung in anderen Gesetzen ist beim Begriff „gewerbsmäßig" im § 4 des Patentgesetzes nicht die Absicht des Geldgewinnes vorausgesetzt. Es dürfen daher auch Behörden, Stadtverwaltungen u. dergl. patentierte Gegenstände nicht ohne Erlaubnis des Patentinhabers benutzen, auch wenn mit der Benutzung nur Interessen des allgemeinen Wohles und nicht solche des Gelderwerbes verbunden sind. Es darf also eine Stadtverwaltung z. B. nicht ohne weiteres einen geschützten Sprengwagen ohne Einwilligung des Patentinhabers benutzen. Unter der gleichen Voraussetzung ist auch die Militärverwaltung nicht in der Lage, eine unter Patentschutz stehende Einrichtung an Geschützen zu verwenden. Diese Auffassung findet ihre Stütze im § 5 des Patentgesetzes, der im ersten Absatz von der Vorbenutzung handelt, und dessen zweiter Absatz lautet:

„Die Wirkung des Patentes tritt ferner insoweit nicht ein, als die Erfindung nach Bestimmung des Reichskanzlers für das Heer oder für die Flotte oder sonst im Interesse der öffentlichen Wohlfahrt benutzt werden soll. Doch hat der Patentinhaber in diesem Falle gegenüber dem Reich oder dem Staate, welcher in seinem besonderen Interesse die Beschränkung des Patents beantragt hat, Anspruch auf angemessene Vergütung, welche in Ermangelung einer Verständigung im Rechtswege festgesetzt wird."

Den Gegensatz zur gewerbsmäßigen Ausnutzung einer geschützten Erfindung bildet diejenige zu Studienzwecken bezw. für den persönlichen oder häuslichen Bedarf des Einzelnen, welche der Gesetzgeber von den Fesseln des Patentgesetzes frei lassen wollte. Der hier gekennzeichnete Unterschied bildet nun hauptsächlich die Quelle zahlreicher mißverständlicher Auffassungen, die aus einer zu engen Auslegung des Begriffs „gewerbsmäßig" entspringen. Es soll zugegeben werden, daß die Grenze oft nicht leicht zu ziehen ist, und im folgenden mögen einige Beispiele dies belegen.

Nehmen wir an, daß es sich um einen Federhalter handelt, der mit einer geschützten Auswurfvorrichtung für die Schreibfeder ausgerüstet ist. Einen solchen Federhalter dürfte sich etwa ein Schriftsteller anfertigen lassen und ihn zum Schreiben von Privatbriefen benutzen, nicht aber zur Anfertigung seiner schriftstellerischen Arbeiten. Dasselbe würde für eine geschützte Beleuchtungsanlage zutreffen.

Nach den oben gegebenen Ausführungen versteht es sich von selbst, daß auch öffentliche Behörden in von ihnen eingerichteten kaufmännischen Betrieben, z. B. in staatlichen Porzellanmanufakturen u. dergl., geschützte Erfindungen ohne Erlaubnis des Patentinhabers nicht anwenden dürfen.

Aus den vorstehenden Darlegungen dürfte klar geworden sein, daß gegen den § 4 des Patentgesetzes nicht nur eine solche Benutzung einer geschützten Erfindung ohne die Einwilligung des Berechtigten verstößt, welche Gegenstand eines gewerblichen Unternehmens ist. Zur widerrechtlichen Benutzung ist also z. B. nicht erforderlich, daß etwa eine Maschinenfabrik eine geschützte Kupplung herstellt, sondern es genügt, wenn die Maschinenfabrik die Kupplung, ohne den darauf ruhenden Schutz zu beachten, bei ihren eigenen Werkzeugmaschinen anwendet.

Große Schwierigkeiten bietet auch oft die Beantwortung der Frage, ob eine rechtliche oder widerrechtliche Herstellung eines geschützten Gegenstandes vorliegt bei der Vornahme von Reparaturen an solchen. Allgemein läßt sich hierauf eine Antwort natürlich nicht geben. Es wird im einzelnen Falle zu unterscheiden sein, ob tatsächlich nur eine Widerherstellung des beschädigten Gegenstandes zum ursprünglichen Gebrauchszweck vorliegt, oder ob es sich um eine unter der Maske einer Reparatur vorgenommene Neuanfertigung handelt.

Aus dem Vorstehenden wird wohl schon jeder den Schluß ziehen können, daß bei der Beobachtung fremder Patentrechte eine möglichst große Gewissenhaftigkeit am Platze ist, zumal die Beurteilung von Patentverletzungen der Rechtsprechung der ordentlichen Gerichte unterliegt und der einzelne Fall letzt Endes doch der persönlichen Auffassung des urteilenden Richters unterworfen ist.

Die Deutsche Ausfuhr von wissenschaftlichen Instrumenten, optischen und elektrotechnischen Waren im Jahre 1908.*)

(Fortsetzung.)

10. Meßwerkzeuge (ohne Schneidezirkel):

Insgesamt 1574 (1535); davon nach Oesterreich-Ungarn 227 (210); Rußland in Europa 272 (194).

11. Wagen (Wiegevorrichtungen); siehe auch Nr. 18 und 19:

Insgesamt 21415 (20131); davon nach Niederlande 2435 (2531); Rumänien 1534 (1076); Rußland in Europa 1871 (1391); Schweiz 2167 (2425); Niederl. Indien 1571 (737); Chile 2010 (318).

12. Läutewerke, durch Luftdruck betrieben; Elektrisiermaschinen; Modelle von Maschinen und Schiffen aus unedlen Metallen:

Insgesamt 211 (200); davon nach Italien 49 (16); Rußland in Europa 40 (21).

13. Sprechmaschinen (Phonographen, Grammophone usw.):

Insgesamt 15429 (15292); davon nach Belgien 180 (376); Dänemark 365 (403); Frankreich 714 (941); Großbritannien 2514 (2628); Italien 193 (328); Niederlande 344 (384); Oesterreich-Ungarn 3602 (2422); Rumänien 565 (304); Rußland in Europa 2789 (3311); Schweden 357 (372); Schweiz 262 (211); Brit.-Indien 175 (409); Niederl. Indien 133 (77); Argentinien 472 (364); Brasilien 346 (363).

14. Reißzeuge, Linienfedern usw., mathematische Instrumente, Instrumente zur mechanischen Integration:

Insgesamt 1007 (1061); davon nach Großbritannien 75 (77); Oesterreich-Ungarn 76 (84); Rußland in

*) Die eingeklammerten Zahlen sind die Absatzahlen des Vorjahres. D. Red.

Digitized by Google

Europa 281 (194): Schweden 33 (16); Argentinien 57 (30); Vereinigte Staaten von Amerika 244 (401).

15. Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw):

Insgesamt 218 (134); davon nach Großbritannien 31 (8): Rußland in Europa 37 (11); Vereinigte Staaten von Amerika 50 (34).

16. Bussolen, Kompasse, astronomische Fernrohre und andere astronomische, geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente:

Insgesamt 712 (537); davon nach Dänemark 21 (5 : Frankreich 14 (18 ; Großbritannien 51 (50): Italien 62 (24): Oesterreich-Ungarn 61 (54): Rußland in Europa 118 (45): Schweden 23 (12): Schweiz 31 (127): Spanien 16 (13); Japan 21 (20): Niederl.-Indien 17 (—); Argentinien 74 (24); Brasilien 20 (17); Chile 30 (10); Vereinigte Staaten von Amerika 46 (39).

17. Rechen- und Schreibmaschinen:

Insgesamt 3055 2586 ; davon nach Belgien 88 54 : Frankreich 284 (211); Großbritannien 101 (67); Italien 194 (188); Niederlande 89 (101); Oesterreich-Ungarn 749 (682); Rußland in Europa 626 (388); Schweden 82 (76); Schweiz 153 (174).

Für die Werkstatt.

Photographie von Glasinstrumenten. Zur Vermeidung der Reflexe bei Aufnahmen von Glasgegenständen wird das Bepinseln der Gegenstände mit folgenden Mitteln von Eug. Karpinski in Brünn empfohlen. Magnesiumkarbonat wird mit Alkohol zu einem dicken Brei angerieben und unter Reiben dann mit Milch so lange verdünnt, bis man eine dicke, sahnenartige Mischung erhält. [Der Photograph 1908.]

Professer A. Albert in Wien verwendet seit langem das Einreiben der Gegenstände an den Reflexstellen mittels Rindstalg (Unschlitt) mit gutem Erfolge.

Verschiedenes über Löten.

Borax beim Löten. Obgleich Borax bereits viele Jahre zum Löten benutzt wird und infolgedessen anzunehmen wäre, daß sich dabei keine Schwierigkeiten mehr infolge ungenügender Kenntnisse seiner Eigenschaften ergeben könnten, kommen doch häufig noch mißlungene Lötungen wegen Verwendung von ungeeignet hergerichtetem Borax vor, so daß einige Hinweise für manchen von Interesse sein dürften.

Borax bildet ein ausgezeichnetes Flußmittel beim Löten, da es eine auflösende Wirkung auf Metalloxyde besitzt und daher eine reine Metallfläche, welche bekanntlich beim Löten von größter Wichtigkeit ist, erzeugt. Er schmilzt zu einer dicken Flüssigkeit, welche nicht schnell von der Oberfläche des zu lötenden Metalles herabläuft. Borax kommt im Handel in Form von Kristallen oder Pulver vor; das Pulver erhält man durch Zerkleinern der Kristalle. In chemischer Hinsicht sind beide Formen gleich. Das kristallische Borax enthält 47 % Wasser: beim Erhitzen entweicht dieses Wasser, wobei die Kristalle sich aufblähen und anschwellen. Ist sämtliches Wasser ausgetrieben, so beginnt die Masse zu schmelzen; bei weiterem Schmelzen bildet sie eine klare Flüssigkeit.

Beim Löten darf nur vollkommen geschmolzenes Borax benutzt werden. Eine Lötstelle, bei welcher man kristallisiertes Borax verwendet hat, wird porös und mangelhaft sein, da keine vollständige Schmelzung in so kurzer Zeit stattfinden kann und das erwähnte Aufblähen der Masse die Porösität der Lötstelle erzeugt. Dasselbe ist der Fall, wenn auch nicht in gleichem Maße, bei teilweise geschmolzenem Borax. Vollkommen einwandfreie Resultate wird man nur erzielen, wenn man Borax benutzt, welcher vorher zu einer klaren Flüssigkeit geschmolzen, auf eine reine Fläche ausgegossen und dann pulverisiert worden war.

Beim Einkauf von im Handel erhältlichen Borax muß man sehr vorsichtig sein. Es ist daher zu empfehlen, sich den zum Löten nötigen Borax selbst herzurichten. Fast in jedem Falle, wenn Klagen über den im Handel erworbenen Borax beim Löten laut werden, ist dies darauf zurückzuführen, daß man kristallisierten oder nur teilweise geschmolzenen Borax verwendet hat.

Lötpaste. Dieselbe ist speziell in der elektrischen Industrie als Flußmittel sehr in Aufnahme gekommen, und zwar aus dem Grunde, weil hier in manchen Fällen die Anwesenheit einer Säure nicht erwünscht ist. Zum Löten von Kupferdrähten für elektrische Zwecke findet Lötpaste vielfach Verwendung. Auch in anderen Fällen, wo einem Verspritzen vorgebeugt werden soll, wird dieselbe benutzt. Die Lötpaste besteht in der Regel aus einem Fett und Chlorzink. Als Fett wird vielfach ein Petroleumrückstand, wie Vaseline oder Petrolatum (Rückstand aus amerikanischem Petroleum) genommen. Die Paste wird hergestellt aus 0,45 kg Vaseline oder Petrolatum und 28 Gramm gesättigter Chlorzinklösung. Die Chlorzinklösung stellt man her durch Auflösen von Zink in konzentrierter Salzsäure, und zwar gibt man soviel Zink wie sich auflöst zu. Es muß ein Ueberschuß von Zink vorhanden sein, damit sämtliche Säure neutralisiert ist. Man wird dann eine dickölige Lösung erhalten. Das Vaseline und das Chlorzink werden hierauf mit Hilfe eines Mörsers und Reibers oder mittels tüchtigen Umrührens aufs innigste gemischt. Der Vorzug der Paste besteht darin, daß sie beim Gebrauch nicht verspritzt wird und das Metall nicht angreift.

Härte des Blei-Zinnlotes. Der Russe A. Saposhnikow hat vor kurzem die Härte der verschiedenen Zinn-Bleilote bestimmt. Die erhaltenen Resultate sind in nachstehender Zusammenstellung wiedergegeben:

Zinngehalt in Prozent ...	0	10	20	30	40	50	60	66	67	68	70	80	90	100
Bleigehalt in Prozent ...	100	90	80	70	60	50	40	34	33	32	30	20	10	0
Härte	3,90	10,10	12,16	14,46	15,76	14,90	14,58	16,66	15,40	14,58	15,84	15,20	13,20	4,14

Diese Resultate zeigen, daß das härteste Lot 66 % Zinn und 34 % Blei (2 T. Zinn und 1 T. Blei) enthält. Dieses Lot besitzt den niedrigsten Schmelzpunkt von allen Mischungen.

Zugabe von Cadmium zu Silberlot. Cadmium wird bereits mit sehr günstigem Erfolge bei Silberlot verwendet. Diejenigen, welche es verwerten, betrachten es mehr oder weniger als Fabrikationsgeheimnis, so daß bis jetzt wenig darüber bekannt geworden ist. Für den genannten Zweck besitzt dasselbe viele Vorzüge. Es ist nämlich weicher als Zink und schmilzt bei einer niedrigeren Temperatur; es legiert sich auch leicht mit Gold, Silber und Kupfer. Ein Lot, welches Cadmium enthält, schmilzt daher bei einer niedrigeren Temperatur, als wenn Zink allein verwendet wird.

Es ist eine bekannte Tatsache: je mehr Metalle eine Legierung enthält, desto niedriger ist ihr Schmelzpunkt. Aus diesem Grunde wird ein Silberlot, welches

Digitized by Google

aus Silber, Kupfer, Cadmium und Zink zusammengesetzt ist, bei einer niedrigeren Temperatur schmelzen als ein Lot, welches nur aus Silber, Kupfer und Zink besteht. Beispielsweise wird das am meisten verwendete Silberlot hergestellt durch Zusammenschmelzen von 6 T. Silber, 2 T. Kupfer und 1 T. Zink. Wenn ein Teil des Kupfers durch Cadmium ersetzt wird, so wird die Mischung hergestellt aus 170 Gramm Silber, 28 Gramm Kupfer, 28 Gramm Cadmium und 28 Gramm Zink. Es kann auch jede andere Mischung erhalten werden, wobei Kupfer teilweise durch Cadmium ersetzt ist. Auf diese Weise ist es möglich, Silberlote mit bei weitem niedrigerem Schmelzpunkt, als mit jeder anderen Methode erreicht werden kann, herzustellen.

Zum Löten von Aluminium. Eine große Anzahl Verfahren zum Löten von Aluminium sind bereits veröffentlicht worden; doch haben sich die meisten bisher nicht bewährt. Die Schwierigkeiten, welche sich bei diesem Metall ergeben, bestehen bekanntlich darin, daß die Aluminiumoberfläche stets mit einer Oxydschicht bedeckt ist. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötung ist aber in erster Reihe eine reine Metalloberfläche. Selbst wenn die Oberfläche frisch gereinigt ist, bildet sich sofort wieder eine dünne Oxydschicht. Da diese weiß ist, ist sie dem Auge nicht sichtbar. Von Amerika aus wird jetzt ein Lot empfohlen, welches sich sehr gut bewährt haben soll. Dasselbe wird hergestellt aus 821 gr Zinn, 312 gr Zink, 28 gr Aluminium und 28 gr 5prozentigem Phosphor-Zinn. Man hat dasselbe bereits seit dem Jahre 1892 praktisch erprobt. Es wird mittels des Lötkolbens oder Lötrohres aufgetragen. — Ferner empfiehlt Otto Nicolai in Boppard a. Rh. ein Aluminiumlot. Die Aluminiumoberfläche wird vor dem Löten blank geschabt; dann werden die Lötfugen mit dem Flußmittel ausgepinselt und das Lot mit dem Flußmittel vermischt auf die Lötstelle gebracht. Das Lot fließt in die Lötfugen hinein, selbst dann, wenn diese mehrere Quadratzentimeter betragen. Die Lötfugen sind nach dem Bericht von Nicolai untrennbar.

J. P.

Mitteilungen.

Aufnahme von Mechanikeraspiranten in Wien. Bei der k. k. Post- und Telegraphendirektion in Wien wird in nächster Zeit eine größere Anzahl von Mechanikeraspiranten aufgenommen Bewerber sollen das Mechanikergewerbe erlernt haben, den Nachweis einer mindestens dreijährigen befriedigenden Verwendung in einem elektrotechnischen Unternehmen nachweisen und das 33. Jahr nicht überschritten haben Vollqualifizierte Bewerber haben ihre diesbezüglichen ordnungsmäßig gestempelten Gesuche nebst Tauf- (Geburts-) und Heimatschein, gegebenenfalls dem Militärpasse und allen jenen Dokumenten, aus welchen sich ihre Eignung für den angestrebten Dienstposten erkennen läßt, ehestens bei der k. k Post- und Telegraphendirektion in Wien, 3. Bez., Hetzgasse 2, einzubringen, bei welcher auch alle einschlägigen Auskünfte erteilt werden.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: M. Berenklau, Mechaniker und Optiker, Wittenberg (Bezirk Halle), Coswigerstraße 29. — Deutsche Chronophon-Gesellschaft Nürnberg m. b. H (H), Nürnberg. Gegenstand des Unternehmens ist der Vertrieb der von der Deutschen Chronophon-Gesellschaft mit beschränkter Haftung mit dem Sitze in Darmstadt bezogenen, insbesondere der unter dem deutschen Warenzeichen „Chronophon" geschützten Sprechapparate, Schallplatten und ähnlicher Artikel. Das Stammkapital beträgt 50 000 Mk.; Geschäftsführer sind G. Herwig und Ludwig Müller in Darmstadt. — Deutsche Feuermelder-G. m. b. H. System Dania (H), Berlin Gegenstand des Unternehmens ist die Anfertigung, der Vertrieb und die Errichtung automatischer Signalanlagen. Das Stammkapital beträgt 100 000 Mk.; Geschäftsführer sind Ingenieur M. A. Abrahamson in Kopenhagen und F Rohnstock in Berlin. — Rudolf Kiesewetter (H), Fabrik elektrischer Meßinstrumente, Leipzig. — Ernst Martin, Elektrotechnische Installations-Werkstätte, Chemnitz, Aue 4. — „Polyfrequenz" Elektricitätsgesellschaft m. b. H. (H), Hamburg. Gegenstand des Unternehmens ist die Anfertigung, Anlage, der Vertrieb und Betrieb elektrischer Apparate und Maschinen und alle damit zusammenhängenden Geschäfte, insbesondere die Verwertung im In- und Auslande der Erfindungen, die Professor Dr. Peukert auf dem Gebiete der Hochfrequenzströme und den für deren Anwendung in Betracht kommenden Gebieten bisher gemacht hat, mit allen künftigen Ergänzungen und Verbesserungen und seine ferneren Erfindungen auf den genannten Gebieten. Das Stammkapital beträgt 140 00 Mk., Geschäftsführer ist Dr. W. A. Burchard, Rechtsanwalt, zu Hamburg. — Sülzer's Sprechmaschinen-Haus, Gelsenkirchen, Bankstr. 9. — Ulbricht & Westermann (H), Mechaniker, Crefeld. — Voigt & Bähring (H), Installationsgeschäft für elektrische Anlagen und Handel mit elektrotechnischen Bedarfsartikeln, Chemnitz.

Konkurse: Otto Dämmig, feinmechanische Werkstatt, Bielefeld; Anmeldefrist bis 3. April. — Elektrotechnika G. m b. H., Hannover; Anmeldefrist bis 15. April. — Kluge & Meyer, elektrotechnische Werkstatt, Plauen (Vogtland); Anmeldefrist bis 19. März.

Geschäfts-Veränderungen: American Electrical Novelty & Mfg. Co. G m. b. H., Berlin, firmiert jetzt „Ever Ready Metall Industriegesellschaft m. b. H."; gleichzeitig wurde das Stammkapital um 10 000, also auf 210000 Mk erhöht. — H. Gaysert We., optisches Spezialgeschäft, Eßlingen, ist in den Besitz des Optikers A Günther übergegangen, der jetzt „A. Günther (H. Gaysert Nachf.)" firmiert. — Das der Firma Carl Zeiss gehörige Kamerawerk in Jena hat der Gemeinderat beschlossen, für 120 000 Mk. anzukaufen. — Die Kontrollkassenfabrik Custos G. m b. H. hat ihren Wohnsitz von Cöln wieder nach Düsseldorf verlegt. — Selmar Kulp, Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik. Quedlinburg; Inhaber jetzt Karl Kulp. — Die Firma Dr Rob. Muencke, Berlin, ist in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb chemisch-physikalisch-bakteriologischer Apparate und Utensilien und elektrischer Anlagen. Das Stammkapital beträgt 80 000 Mk. Geschäftsführer sind Fabrikant Dr H. Engler in Berlin und Chemiker Dr. H. Gerber in Trebnitz. — Friedrich Schweitzer, mechanische Werkstatt, München; Inhaber jetzt Ingenieur Karl Mohr, der Forderungen und Verbindlichkeiten nicht mit übernommen hat.

Erloschen: Bachmann & Zeine, elektrotechnische Fabrik, Weimar.

Gestorben: Mechaniker August Vatthauer in Osnabrück.

Gläubiger-Schutzverband in Breslau: Zwecks gemeinsamen Vorgehens bei Zahlungsschwierigkeiten, Zahlungseinstellungen und Konkursen von Schuldnern, hat sich kürzlich in Breslau ein Gläubiger-Schutzverband gebildet. Geschäftsführer des neuen Verbandes ist der Kaufmann Leo Perl, Ohlauer Str. 83.

Digitized by Google

Ausstellungswesen.

Internationale Luftschiffahrtausstellung, Frankfurt a. M. Während der Dauer der Ausstellung, vom 10. Juli bis 10. Oktober 1909 wird eine große Anzahl von Schaustellungen, Wettfahrten für Motorballons, Aeroplane und Freiballons veranstaltet werden. Es ist also ein großer Andrang von Interessenten des Flugsportes und von Erbauern von Flugmaschinen zu erwarten. Aussteller von allen auf die Luftschifffahrt bezüglichen Gegenständen haben daher von Beschickung der Ausstellung eine nicht zu unterschätzende Absatzmöglichkeit zu erwarten. Als Objekte, welche in diesem Sinne zuerst in Frage kämen, seien aronautische Instrumente, photographische Apparate jeder Art, Fernrohre, Operngläser, Orientierungsinstrumente, Korbbeleuchtung während der Nacht, Luftpropeller und Aeroplanmotore, Motore für Motorluftschiffe, Ballonventile, Ueberdruckventile, Maschinen zur Herstellung und Prüfung von Ballonstoffen, usw. genannt. Der Anmeldetermin zur Ausstellung läuft Anfang April ab, es empfiehlt sich also, Anmeldebogen von der Ausstellungsleitung Frankfurt a. M., Taunusstraße 1, baldigst zu beziehen.

Bücherschau.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. II vollständig neu bearbeitete Auflage. 31.-33. Abteilung. Stuttgart 1909. à 5 M.

Das rüstig vorwärtsschreitende Werk umfaßt in den drei neuesten Abteilungen die Stichworte Papierfärberei bis Rohrleitung auf 480 Textseiten mit mehr als 1000 in den Text gedruckten Abbildungen. Für die Leser von besonderem Interesse in diesen Lieferungen sind die ausführlichen Artikel von Professor Hillmer über Photogrammetrie, von Professor J. M. Eder über Photometrie, ferner die Erklärungen der Planimeter, der Polarisation des Lichtes, der Pyrometer, Quecksilberbarometer, Rauchgasuntersuchung usw, die gleich allen anderen Erklärungen der wichtigeren technischen Apparate, Arbeitsmethoden und Ausdrücke nach Möglichkeit illustriert sind und am Schluß jedesmal eine Zusammenstellung der einschlägigen Literatur bringen, die für weiteres Studium sehr wertvoll ist. Für jeden Techniker ist das Werk ein wertvoller und unentbehrlicher Führer durch die Technik und ihre Hilfswissenschaften, wie wir schon wiederholt bemerkten, und ist es jedem Einzelnen nicht möglich, sich dasselbe anzuschaffen, so sollte es wenigstens in jeder technischen Bibliothek und größeren Werkstatt vorhanden sein.

Photographischer Almanach für das Jahr 1909. Herausgegeben von Hans Spörl. 144 Seiten mit Textabbildungen. Leipzig 1909 1 Mk.

Der neue Jahrgang bringt außer einer Reihe auch für den Amateurphotographen nützlicher Originalaufsätze und neuer den in- und ausländischen Zeitschriften des letzten Jahres entnommener Rezepte eine kurze Beschreibung der Neuheiten der photographischen Industrie im Jahre 1908.

Krupp, A., Die Legierungen. Handbuch für Praktiker, enthaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Amalgame und Lote für die Zwecke aller Metallarbeiter. III., sehr erweiterte Auflage. 418 Seiten mit 30 Textabbildungen. Wien 1909. 5 Mk.

Seit dem Erscheinen der vorigen Auflage dieses Buches sind auf dem Gebiete der Legierungen zahlreiche und höchst wichtige Fortschritte zu verzeichnen. Viele Metalle, die früher nur auf sehr umständlichem Wege in kleinen Mengen gewonnen werden konnten, lassen sich nun auf einfache und billige Weise darstellen, dadurch haben sie große Bedeutung für die Bereitung neuer und wertvoller Legierungen erlangt. Wir erinnern an die Legierungen des Eisens mit Chrom, Mangan, Titan usw., ferner an die vortrefflichen Eigenschaften, welche Aluminium- und Magnesiumlegierungen besitzen usw. Neben zahlreichen ganz neuen Vorschriften zur Anfertigung wichtiger Legierungen sind fast alle Abschnitte gründlich neu bearbeitet und ergänzt worden, so daß auch in der neuen Gestalt das Buch ein bewährter Ratgeber für alle Zweige der Metalltechnik und aller jener Branchen, welche Legierungen darstellen oder verarbeiten, sein wird.

Mercator, G., Die Diapositivverfahren. Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Stereoskop- und Projektionsbildern mittels älterer, neuerer und neuester Druckverfahren. II. Auflage. 81 Seiten. Halle 1908. 2 Mk.

Patentliste.

vom 1. bis 11. März 1909.

Zusammengestellt von der Redaktion.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administ. d. Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruches etc. werden je nach Umfang für 2,00—2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. A. 14913. Fernsprechapparat für Zentralbatteriebetrieb. The Automatic Electric Company, Chicago.

Kl. 21a. B. 50402. Selbsttät. Antwortgeber f. Fernsprechstellen. R. Beckmann u. O Werner, Berlin.

Kl 21e. H. 44233. Frequenzmesser für wellenförmige Ströme: Zus. z Pat. 114565. Hartmann & Braun, Akt-Ges, Frankfurt a M.

Kl. 21e. I. 10929. Elektrostat. Meßinstrument. John Thomas Irwin, London.

Kl 21e. N. 10010. Schutzmantel für physikal, insbesondere elektrotechn. Instrumente. P. Nelson, Königsberg i. Pr.

Kl 21g P. 19578. Elektrolyt Unterbrecher. Joseph Poliakoff, Moskau, u. Dr. Ing L. Schön, Essen.

Kl. 30a. O. 6043. Blutdruckmesser mit Luftmanometer u Tropfenindex. L. Oppenheimer, Frankfurt a. M.

Kl. 42a K. 38019 Führung für Zirkelgriffe m. einer zwischen den Zirkelkopfbacken gelagerten Scheibe, welche mit e. in den Bügelhandgriff eingreifenden Gleitstück versehen ist Kaiser & Port, Stuttgart

Kl. 42c. Sch 29647. Registriervorrichtung der durch Fernübertragung auf e. Anzeiges heibe übertragenen Kompaßstellungen mit Führung des Registrierhebels auf e. kurvenförmigen Führungsschiene. Waldemar Schmaltz, Sonderburg.

Kl. 42g. H. 42198. Einrichtung zum Synchronisieren des Laufes zweier Apparate, insbesondere e. Kinematographen u. e. Sprechmaschine. M. Hellmann, Rixdorf.

Kl. 42g. M. 33670. Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe längerer Reden, Musikstücke u dgl, mit Hilfe zweier od. mehrerer Schalldosen u Schreibflächen. Meßters Projection G. m. b H, Berlin.

Kl. 42g. W. 31207. Starktonsprechmaschine. Eduard Wawrina, Wien.

Kl. 42h. M. 33943 Vorrichtung zur Vorführung kinematogr. od. sonstiger Projektionen am Tage oder in hell erleuchteten Räumen. Fr. de Mare, Brüssel.

Kl. 42i. F. 26499. Beschirmungseinrichtung f. Thermometer und registrierende Thermometer. R. Fuess, Steglitz.

Kl. 42l. A. 14728 Ununterbrochen selbsttätig wirkende und selbsttätig registrierende Vorrichtung zur Untersuchung v. Industriegasen durch Absorption. C. Andorff, Schwerin i. M

Kl. 42m. B. 47661. Addiermaschine, bei der e. kraftbewegte Antriebscheibe bei jedem Zählvorgange e. volle Umdrehung macht, während die zugehörige Addierscheibe nur für e. bestimmten, der niedergedrückten Taste entsprechenden Weg mit der An-

Digitized by Google

triebscheibe gekuppelt und von ihr mitgenommen wird. W. Braunstein, Düsseldorf.
Kl. 42m. G. 28317. Rechenmaschine mit selbsttätiger Verschiebung des Zählwerkschlittens bei Division. Grimme, Natalis & Co., Komm.-Ges. auf Aktien, Braunschweig.
Kl. 42m. K. 36617. Rechenmaschine zur Ermittlung des Saldo. C Kettlitz, Breslau.
Kl. 42o. I. 10080. Geschwindigkeitsmesser m. Markiernadel u. kreisförmigem Registrierblatt. Internat. Speed Register Company, New York.
Kl 57a. T. 12292. Nach beiden Ablaufrichtungen zu benutzender Schlitzverschluß für photogr. Kameras. J. Ed. Thornton, Rokeby (Engl.)
Kl. 43b. W. 29151. Selbstverkäufer für Briefmarken, bei dem die Marken zwischen zwei auf e. gemeinsamen Spule aufgewickelten Bändern angeordnet sind E. E. Wigzell, London.
Kl. 74b. L 25643. Wasserstandsfernzeigevorrichtung für Hochreservoire A. Lobbes, Frankfurt a M.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a 366773. Variabler Kondensator mit Feineinstellung. Kunsch & Jaeger G. m. b. H., Rixdorf.
Kl 21e 366238. Hochempfindl. Einfaden-Elektrometer. Günther & Tegetmeyer, Braunschweig
Kl. 21e. 366617. Einfaden-Elektrometer mit elastisch befestigtem Faden. Günther & Tegetmeyer, Braunschweig.
Kl. 30a. 366781. Opt. Tubus für Kystoskope. Carl Zeiß, Jena.
Kl. 30a. 367082. Röntgentiefenmesser. Dr. Robert Fürstenau, Charlottenburg
Kl. 30f. 366455. Aus einer in der Verlängerung eines zylindr., handgriffartig gestalteten Motors angeordneten Pendel-Vibrationseinrichtung bestehender Zirkular-Pendelvibrator. W. Otto, Berlin.
Kl. 42a. 367659. Vorrichtung z. Einteilung v. Kreisen in e. Vielzahl gleicher Teile, bestehend aus einer Scheibe m. konzentr. Kreisen u. darauf angebrachten Markierungen. J. Bloch, Pforzheim.
Kl. 42c. 366281. Zwangläufig zu bewegendes Kardangelenk für Beobachtungs- u. Meß-Instrumente Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau-Berlin.
Kl. 42c. 367272. Spiegelderivator. Ferd. Ernecke, Tempelhof-Berlin.
Kl. 42c. 367368. Fernmesser f. Militärzwecke. August Müller, Neunkirchen (Bez. Trier).
Kl 42e. 366743. Woltmannscher Flügel für Flüssigkeitsmesser mit auswechselbar in Nuten der Nabe sitzenden Paletten. Wassermesserfabrik Carl Andrae G. m. b. H, Stuttgart.
Kl. 42g. 366271. Magnet-elektrisch wirkende Vorrichtung z. Anlaufen u. Anhalten v. Grammophonen. G. Schmid, Braunschweig.
Kl. 42g. 366913. Schalldose f. Sprechmaschinen. Otto Lippmann, Leipzig.
Kl. 42g. 367346. Vorrichtung zum Einstellen der Geschwindigkeit v. Sprechmaschinenplatten od.-walzen F. de Halpert, Berlin.
Kl. 42h. 366250. Zylinder-Pincenez mit nach beiden Seiten wirkender, durch Schrauben auf dem Federbalken festgehaltener Spiralfeder. Wilh. Gericke, Rathenow.
Kl. 42h. 366278. Fassung für opt. Gläser, insbesondere Linsen. Duskes Kinematographen- und Film-Fabriken G. m. b. H, Berlin.
Kl. 42h. 366280. Basisentfernungsmesser m. oberhalb d. Hauptrohrmitte angeordnetem Okular. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau-Berlin.
Kl. 42h. 366286. Objekthalter f. Mikrotome. W. Löw, Heidelberg.
Kl. 42h. 366287. Vertikale Prismaführung, bestehend aus e. Prisma u. äußerem Führungsstück mit vier festen u. zwei federnden Führungsflächen. W. Löw, Heidelberg.
Kl. 42h. 366331. Vorrichtung z. Aufnahme v. mittels e. Lichtquelle erzeugten Bildern. Ed. Wollhausen, Hannover.
Kl 42h. 366518. Pincenez mit winkelförmig gepreßter und orthozentrisch gebogener Feder. P. Guthan, Semlin b. Rathenow.
Kl. 42h. 366698. Einstellbare Befestigung der Gläser v. Augengläsern. G. A. Schmidt, Riga.
Kl. 42k. 366741. Feindruckmesser mit aussetzend auf den Zeiger einwirkender Feder. Pyri-G. m. b. H. Berlin.
Kl 42k. 366742. Feinwasserstandskontroller. Pyri-G. m. b H., Berlin.
Kl. 421 366218. Milchanalysator. B. Flischkowski, Frankfurt a. M.
Kl. 421. 366434. Bürette mit selbsttätiger Nullpunkteinstellung. Ströhlein & Co., Düsseldorf.
Kl. 42o 367412. Geschwindigkeitsmesser mit e von magnet. Kraftlinien durchsetzten u. durch Wirbelströme gegen die Wirkung einer Feder verdrehten Metallscheibe. Schäffer & Budenberg, G. m. b. H, Magdeburg-Buckau
Kl. 43b. 366654. Elektr. Auslöse-Apparat, welcher in Verbindung mit e. selbsttätig einschaltenden Musikautomaten als Alarmvorrichtung dient. R. Ruffert, Seitenberg (Bez. Breslau).
Kl. 57a. 366026 Bei Kinematographen eine bei Filmbruch selbsttätig wirkende Stromausschalt- u. Lichtabschluß-Vorrichtung. Aug. Schierenbeck und J. Hausmann, Berlin.
Kl. 57a. 366761. Objektiv-Verschluß. Gust. Geiger, München
Kl. 57a. 367645. Filterband zum Aufnehmen u. Projizieren v. lebenden Bildern mit vielfach sich wiederholenden Gruppen aus drei aufeinander folgenden Grundfarben. Friese-Greene Patents Limited, London.
Kl. 57a. 367684. Apparat z. stereoskopisch-kinematographisch. Aufnahme v. Bildern. G. Thies, Bremen.
Kl. 74a. 367404. Elektr. Türkontakt, dessen Betätigung durch d Schloßriegel erfolgt. H Brachmann sen, Barmen.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen

„Nadir" Fabrik elektrischer Meßinstrumente, Berlin-Rixdorf. Beschreibender illustrierter Katalog der Kontrolleinrichtung zur Prüfung elektrischer Meßinstrumente (auch technische Kompensations-Einrichtung genannt). 12 Seiten.

„Elektra" Fabriken elektrischer Heiz- und Kochapparate, Lindau (Bayern). Illustrierter Preiskatalog über elektrische Raumheizung. Kochapparate, Hoteleinrichtungen, Wärmeapparate für chirurgische und medizinische, gewerbliche und industrielle Zwecke, Verdunklungs-Schalter etc. nach den Patenten Schindler-Jenny. 215 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Anfrage 6: Wer liefert Rezipienten (Glasglocken) für Luftpumpen?
Anfrage 7: Wer liefert Hartgummiplatten für Influenzmaschinen?
Anfrage 8: Wer liefert Holzkästen für Instrumente?
Antwort auf Anfrage 5: Bohrer und Backen für Mikrometer-Gewinde liefern H. Bieling, Berlin-Steglitz; H. Wanschaff, Berlin S.O. 26; M. Wolz, Bonn a. Rh., und die Firma O. Toepfer & Sohn, Potsdam.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. April 1909. No. 7

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner

von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung.
Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg.
Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz.

Von Dr. Arthur Kerber, Leipzig.

Im zweiten Hefte meiner Beiträge zur Dioptrik (Leipzig, 1895—1899) habe ich die Seidel'schen Fehlerausdrücke aus den allgemeinen Durchrechnungsformeln für windschiefe Strahlen abgeleitet. Die dort gegebene, auch von A. König und M. von Rohr (die Bilderzeugung in optischen Instrumenten, Berlin 1904, S. 317) benutzte Entwicklung läßt jedoch in bezug auf Einfachheit noch viel zu wünschen, und auch in anderer Beziehung ist sie nicht einwandsfrei, da sie in dem seltenen Sonderfalle von Strahlen, die den Hauptschnitt in der Nähe der Mittelpunktsebene durchdringen, d. h. für kleine Werte von $r-s$ (Fig. 74) ihren Dienst versagt. Aus diesen Gründen sollen die erwähnten Formeln nach einem anderen, einfacheren Verfahren abgeleitet werden.

Erweiterung der Formel von Lagrange-Helmholtz.

Schon früher habe ich („Der Mechaniker", Jahrgang 1908, Seite 28—29) für weit geöffnete sagittale Büschel von beliebig großer Neigung, d. h. für alle windschiefen Strahlen, eine Gleichung aufgestellt, die für den fadenförmigen Raum mit der Formel von Lagrange-Helmholtz zusammenfällt. Der Beweis derselben erfordert keineswegs die genaue Kenntnis der Durchrechnungsformeln, sondern kann sehr leicht in ganz elementarer Weise geführt werden. In Fig. 73 sei die (durch den ursprünglichen Objektpunkt gelegte) Meridianebene mit der Ebene des Papiers zusammenfallend angenommen, und es bedeute SN den Durchschnitt irgend einer Kugelfläche eines optischen Systems mit dieser Ebene, SM die optische Achse und M den Kugelmittelpunkt. Ein windschiefer Strahl, dessen Einfallspunkt (außerhalb der Papierebene senkrecht über E zu denken) durch $\mathfrak{E}$ bezeichnet sei, durchdringe diese Ebene bei gehöriger Verlängerung vor der Brechung im Punkte O, nach der Brechung in O'. Zieht man durch diese beiden Durchstoßungspunkte, für die der Kugelmittelpunkt das perspektivische Zentrum ist, die Nebenachse MN, so ist $\mathfrak{E}MN$ die Einfallsebene des windschiefen Strahles. Wenn

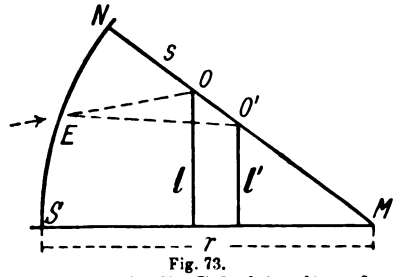


Fig. 73.

man in dieser noch die Schnittweiten der konjugierten sagittalen Punkte auf der Nebenachse durch $s = NO$ und $s' = NO'$, die Strahlachsenwinkel durch $v = \mathfrak{E}ON$ und $v' = \mathfrak{E}O'N$ bezeichnet, so gilt nach dem Brechungsgesetze ($n \sin i = n' \sin i'$) wegen $r \sin i = (r - s) \sin v$ und $r \sin i' = (r - s') \sin v'$ die bekannte Gleichung

$$(1) \qquad n\,(r - s) \sin v = n'\,(r - s') \sin v'.$$

Bezeichnen wir nun weiter die Winkel zwischen unserem windschiefen Strahle und seiner Projektion vor und nach der Brechung mit $\delta = \mathfrak{E}OE$ und $\delta' = \mathfrak{E}O'E$ und betrachten zunächst die dreiseitige Ecke bei O, die von dem einfallenden Strahl, seiner Projektion und der Nebenachse gebildet wird, so ist der Sinus der Hypotenusenseite ($\mathfrak{E}ON = v$), dividiert durch den Sinus der Kathetenseite $\mathfrak{E}OE = \delta$, gleich $\sin \eta$, wenn η den Neigungs-

Digitized by Google

winkel der Hypotenusen- und der anderen Kathetenseite (EON) bedeutet, also $\sin v : \sin \delta = \sin \eta$. Ebenso ist $\sin v' : \sin \delta' = \sin \eta$, folglich

$$\frac{\sin v'}{\sin v} = \frac{\sin \delta'}{\sin \delta}.$$

Die Gleichung (1) verwandelt sich danach in

$$n \sin \delta (r - s) = n' \sin \delta' (r - s'),$$

und nach Einführung der Ordinaten der Durchstoßungspunkte, l und l' (Fig. 73), in

$$n \sin \delta \, l = n' \sin \delta' \, l'.$$

Bei einem aus 3 Flächen bestehenden System ist also beispielsweise $n_3' \sin \delta_3' \, l_3' = n_3 \sin \delta_3 \, l_3 = n_2' \sin \delta_2' l_2' = n_2 \sin \delta_2 l_2 = n_1' \sin \delta_1' l_1' = n_1 \sin \delta_1 l_1$, und allgemein für die $c$te Fläche

(2) $n_c' \sin \delta_c' l_c' = n_c \sin \delta_c l_c = n_1 \sin \delta_1 l_1 = \text{Konst.}$

Diese Gleichung ist es, die wir als Erweiterung der Formel von Lagrange-Helmholtz bezeichnen wollen. Sie besagt, wenn man $n\,l$ und $n'l'$ die reduzierten Ordinaten der Durchstoßungspunkte eines windschiefen Strahles und δ, δ' seine Neigungswinkel nennt, daß die Produkte der reduzierten Ordinaten in den Sinus des zugehörigen Neigungswinkels durch das ganze optische System konstant sind, und kann bei der Durchrechnung windschiefer Strahlen als Kontrollformel verwendet werden.

Die Longitudinalabweichung.

In Fig. 74 sind s, x, s' und x' (der Index ν ist fortgelassen) die Gauss'schen Bilder der Mittelpunkte der ursprünglichen Objekt- und Oeffnungsebene, entworfen durch die $\nu - 1$ bezw. ν ersten Flächen des Systems. Verfolgt man also zwei zirkumpolare Strahlen aus der Mitte dieser Ebenen, die sogenannten Seidel'schen Hilfsstrahlen, durch das System, so sind s_ν und s_ν' die Achsen-

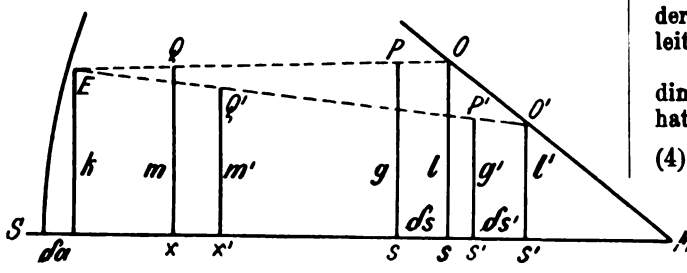


Fig. 74.

schnittpunkte des ersten Hilfsstrahles vor und nach der νten Brechung, x_ν und x_ν' diejenigen des zweiten. Die durch s_ν, s_ν' gelegten Querschnitte nennen wir Objekt- und Bildebene, die durch x_ν, x_ν' die Oeffnungsebenen der νten Fläche.

Unser windschiefer Strahl durchdringt den Meridianschnitt ein wenig außerhalb der Objekt- und Bildebene, in den Punkten O und O'. Wir nennen diese Aberrationen die Longitudinalabweichungen des Strahles, bezeichnen sie durch δs_ν und $\delta s_\nu'$, ihre Näherungswerte (d. h. die Glieder 2. Ordnung der Reihen, durch die sie auszudrücken sind) mit δs_ν und $\delta s_\nu'$*) und stellen uns nunmehr die Aufgabe, $\delta s_\nu'$ als Funktion der Strahlkoordinaten im Objektraume darzustellen. Zu diesem Ende bezeichnen wir die Durchstoßungspunkte des windschiefen Strahles mit den 4 Gauss'schen Ebenen durch $\mathfrak{P}, \mathfrak{P}'$, $\mathfrak{Q}, \mathfrak{Q}'$ (senkrecht über P, P', Q, Q' zu denken); ferner unter Anlehnung an die Bezeichnung in dem erwähnten Werke der Mitarbeiter der Firma Carl Zeiss die Koordinaten

von $\mathfrak{P}$	durch	s, y,	$\delta G = P\mathfrak{P}$,
„ $\mathfrak{P}'$	„	s', y',	$\delta G' = P'\mathfrak{P}'$,
„ $\mathfrak{Q}$	„	x, m,	$M = \mathfrak{Q}Q$,
„ $\mathfrak{Q}'$	„	x', m',	$M' = Q'\mathfrak{Q}'$,
„ $\mathfrak{O}$	„	s, l (Z-Koordinate $= 0$),	
„ $\mathfrak{O}'$	„	s', l',	
„ $\mathfrak{E}$	„	δa, k,	$K = E\mathfrak{E}$;

endlich die normalen Werte von y, l, m, M, k und K, die nach den Formeln der Gauss'schen Theorie sich aus l_1, m_1, M_1 ergeben, durch die mageren Buchstaben g, l, m usw., und dementsprechend die ersten Näherungswerte der kleinen Größen δG, $\delta G'$ und δa durch δG, $\delta G'$ und δa.

Aus Fig. 73 ergibt sich ohne weiteres

$$\mathfrak{E}\mathfrak{O} \cdot \sin \mathfrak{E}OE = E\mathfrak{E} = \mathfrak{E}\mathfrak{O}' \cdot \sin \mathfrak{E}\mathfrak{O}'E,$$

d. h. wenn man die Weglängen des windschiefen Strahles vom Einfallspunkte bis zum Hauptschnitt, $\mathfrak{E}\mathfrak{O}$ und $\mathfrak{E}\mathfrak{O}'$, durch V und V' bezeichnet,

$$V \cdot \sin \delta = K = V' \cdot \sin \delta'.$$

Daraus folgt dann mit Berücksichtigung von Gl. (2)

$$\frac{V}{V'} = \frac{\sin \delta'}{\sin \delta} = \frac{n\,l}{n'l'} = \frac{n(r-s)}{n'(r-s')},$$

oder

$$(3) \qquad \frac{n'(s'-r)}{V'} = \frac{n(s-r)}{V}.$$

Aus dieser Gleichung können nun die Seidelschen Formeln für $\delta s_\nu'$ usw., wie alle Formeln der geometrischen Optik überhaupt, leicht abgeleitet werden.

Drückt man die Weglängen durch die Koordinaten ihrer End- und Anfangspunkte aus, so hat man

$$(4) \qquad V = \sqrt{(s-\delta a)^2 + (l-k)^2 + K^2}$$
$$= (s-\delta a)\sqrt{1 + \frac{(l-m)^2 + M^2}{(s-x)^2}}$$

oder wenn die Wurzel bis zum zweiten Gliede entwickelt und in den Gliedern 2. Ordnung δa, l, m und M statt δa usw. geschrieben wird,

$$(5) \qquad V = (s - \delta a)\left[1 + \frac{(l-m)^2 + M^2}{2(s-x)^2}\right],$$
$$V' = (s' - \delta a)\left[1 + \frac{(l'-m')^2 + M'^2}{2(s'-x')^2}\right].$$

Substituiert man diese Werte in (3) und setzt $s = s + \delta s$, $s' = s' + \delta s'$, so ergibt sich weiter mit Benutzung des Zeichens Δ (von Rohr, S. 133)

$$\frac{n'(s'-r+\delta s')}{s'+\delta s'-\delta a} = \frac{n(s-r+\delta s)}{s+\delta s-\delta a}\left[1 + \Delta \frac{(l-m)^2 + M^2}{2(s-x)^2}\right]$$

Führt man die Operationen aus, mit Vernachlässigung der höheren Potenzen und Produkte der Größen 2. Ordnung, isoliert die Glieder mit δs und $\delta s'$ auf der linken Seite und setzt auf der rechten (von Rohr, S. 133)

*) Die Unterscheidung von δs und δs usw. macht sich nötig, da später auch die Längenabweichung 4. Ordnung bestimmt werden soll.

Digitized by Google

$$\frac{n(s-r)}{sr} = Q_s,\ \Delta\frac{1}{s} = -Q_s\Delta\frac{1}{n};$$

so ergibt sich für die Longitudinalabweichungen an der νten Fläche die Beziehung

$$(6)\quad \Delta\frac{n\,\partial s}{s^2} = \frac{1}{2}Q_s\,\Delta\frac{(l-m)^2+M^2}{(s-x)^2} + Q_s^2\Delta\frac{1}{n}\cdot\partial a,$$

worin wir noch die Differenz

$$\frac{(l'-m')^2+M'^2}{(s'-x')^2} - \frac{(l-m)^2+M^2}{(s-x)^2}$$

und ∂a durch die Variablen vor der Brechung (l, m, M) auszudrücken haben.

Nun ist nach dem Satze von Lagrange-Helmholtz und der Seidel'schen Beziehung zwischen $s'-x'$ und $s-x$

$$\frac{l'x'}{s'-x'} = \frac{lx}{s-x},\ \frac{m's'}{s'-x'} = \frac{ms}{s-x},\ \frac{M's'}{s'-x'} = \frac{Ms}{s-x}.$$ *)

(Schluß folgt.)

Ein neues Meßgerät für die Röntgentechnik.

Von G. Werner, Frankfurt a. M.

Bei allen Einrichtungen zur Anwendung elektrischer Energie als Heilmittel, seien es nun direkt galvanische oder faradische Ströme, stehen dem Arzte Meßinstrumente zur Verfügung, welche ihm die Möglichkeit geben, die zur Anwendung gelangenden elektrischen Energiemengen systematisch zu dosieren. Diese Möglichkeit ist besonders für elektrische Behandlungen von Wichtigkeit, bei denen während langer Zeiträume periodisch geringe Mengen appliziert werden. Das elektrische Meßinstrument ermöglicht also in der Elektrotherapie eine rationelle Verteilung der elektrischen Energie, so daß diese analog dem chemischen Medikament behandelt werden kann. Gehen wir einen Schritt weiter auf das große Anwendungsgebiet der Röntgenstrahlen, so finden wir, daß diese nützlichen Wegweiser, genannt Meßinstrumente, hier fast vollständig fehlen. Nur vereinzelt wurden schwache Versuche unternommen, die Vorgänge im Stromkreise der Röntgenröhre messend zu beobachten. Diese Messungen wurden mit Hilfe eines Milliampèremeters ausgeführt, auf dessen Konstruktion wir sogleich zurückkommen werden. Die Angaben dieses Instruments galten anfangs als proportional der Röhrenwirksamkeit; bald aber fand man, daß diese Angaben unzuverlässig waren und schließlich gab man das Messen ganz auf und beobachtet jetzt nur die Strahlen mittels optischer und photochemischer Instrumente. Es liegt nahe zu fragen: „Warum zeigt das Milliampèremeter falsch?“ Darauf muß erwidert werden, daß dieses Falschzeigen seinen Grund ebensosehr in dem Konstruktionsprinzip des Instruments, wie auch in der sehr veränderlichen Zusammensetzung des durch die Röhre fließenden Stromes hat. Der Konstruktion des Drehspul-Milliampèremeters liegt folgende an sich bekannte Erscheinung zugrunde:

Wird im Kraftlinienfelde eines permanenten Magneten eine stromdurchflossene Drahtspule beweglich gelagert, so dreht sich diese Spule soweit, bis die von ihr erzeugten Kraftlinien den Linien des Magneten gleichgerichtet sind. Ein Instrument, welches dementsprechend eingerichtet ist, wird daher nur dann einen Ausschlag von konstanter Größe zeigen, wenn der die bewegliche Spule durchfließende Strom bezüglich Stärke und Richtung selbst konstant ist. Ein Wechsel der Stromrichtung verursacht auch eine Umkehrung des Zeigerausschlags am Instrument. Wird nun die Richtung des durch die Drehspule fließenden Stromes in der Zeiteinheit sehr oft gewechselt, z. B. 50 mal, so kann die bewegliche Spule infolge ihrer Trägheit diesen kurz wirkenden Stromstößen nicht mehr folgen und bleibt daher in ihrer Nullstellung. Wird aber nicht nur die Stromrichtung häufig geändert, sondern auch die Stromstärke in gleichem Rhythmus variiert, so zeigt das Drehspul-Milliamperemeter einen bestimmten Ausschlag, welcher dem Stärkenunterschied der negativen Stromimpulse gegenüber den positiven entspricht.

Mit einem solchen Strome, dessen Richtung häufig wechselt und dessen Intensität auf die beiden Richtungen ungleich verteilt ist, hat man es auch bei dem Betrieb von Röntgenröhren zu tun. Zur Begründung dieser Behauptung will ich noch kurz auf den zeitlichen Verlauf der elektromotorischen Kraft (E.M.K.) des Induktors eingehen.

Ein Induktorium, welches primär mit unterbrochenem Gleichstrom erregt wird, gibt sekundär

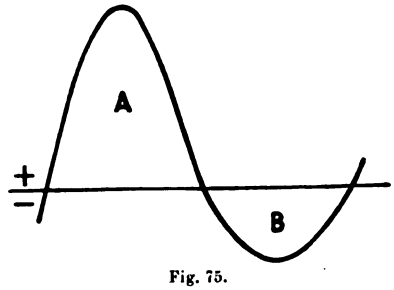


Fig. 75.

eine E.M.K. bezw. eine Spannung, deren zeitlicher Verlauf durch eine Wellenlinie dargestellt werden kann (Abb. 75), deren beide Halbwellenmaxima verschieden hoch liegen. (Die wahre Spannungskurve hat natürlich mit der hier dargestellten Sinuslinie nur entfernte Aehnlichkeit.) Der steile Anstieg der positiven Halbwelle hat seinen Grund in der durch Kapazität beschleunigten Oeffnung des primären Stromes, während das Zurückbleiben der negativen Halbwelle durch die verzögerte Schließung desselben verursacht ist. Stellt man die Funkenstrecke eines solchen Induktoriums so ein, daß gerade Funken übergehen, so entsprechen diese Entladungen nur den hier positiv angenommenen Maximalspannungswerten a. Von den negativen Maximalspannungswerten b können keine Funken geliefert werden, weil der Spannungsbetrag für die Durchschlagung einer für den positiven Wert eingestellten Luftstrecke zu gering ist. Der Strom, welcher über eine solche Funkenstrecke getrieben wird, ist also ein intermittierender Gleichstrom, dessen Verlauf durch Fig. 76 dargestellt ist. So lange es sich um die Durchschlagung von Luftstrecken handelt, bleiben diese Verhältnisse auch gewahrt; wird aber eine Röntgenröhre an die Pole des Induktors angeschlossen, so ändert sich der Verlauf des sekundären Stromes wesentlich. Der elektrische Widerstand einer im Betrieb befindlichen Röntgenröhre ist bedeutend kleiner als der Widerstand einer Luftstrecke gleicher Distanz. Der durch die Röhre getriebene Strom wird daher nicht nur von den positiven Maximalwerten der Spannung hervorgerufen, sondern auch

---

*) Nach dem ersten Satze ist bekanntlich, wenn man die Neigungswinkel der beiden Hilfsstrahlen (u, u' bezw. w, w') einführt,

$$n'u'l' = nul = n_1u_1l_1,\ n'w'm' = nwm = n_1w_1m_1;$$

ferner nach dem Seidel'schen Satze für $s'-x'$

$$n'u'w'(s'-x') = nuw(s-x) = n_1u_1w_1(s_1-x_1) = T.$$

Daraus ergibt sich dann, wenn man die ersten Gleichungen ($n'u'l' = nul$ usw.) durch den entsprechenden Wert von T dividiert,

$$\frac{l'}{w'(s'-x')} = \frac{l}{w(s-x)} = \frac{l_1}{w_1(s_1-x_1)},$$

$$\frac{m'}{u'(s'-x')} = \frac{m}{u(s-x)} = \frac{m_1}{u_1(s_1-x_1)}.$$

In diesen Formeln sind dann nach dem Vorgange Abbe's statt der Winkel die Quotienten der Einfallshöhen (h bezw. y) durch die Schnittweiten (s, s' bezw. x, x') der Hilfsstrahlen einzuführen.

Digitized by Google

die geringeren, negativen Maximalwerte treiben infolge des nun geringeren Widerstandes Stromwellen entgegengesetzter Richtung durch die Röhre. Dieser Strom verläuft ähnlich der Fig. 75. Das Auftreten der kleineren Halbwelle negativer Richtung äußerst sich als sogenanntes Schließungslicht, welches je nach Härte der Röhren und Leistungsfähigkeit des Induktors in seiner Stärke schwankt. Schaltet man nun in Serie mit der Röhre das oben beschriebene Drehspul-Milliamperemeter, so zeigt dieses nur dann einen richtigen Wert, wenn der Strom entsprechend der Kurve 2 verläuft; weil eben in diesem Verlauf nur positive Stromimpulse auftreten, welche das bewegliche Organ des Instruments immer nach der gleichen Richtung drehen. Dieser Stromverlauf ist jedoch äußerst selten und nur bei sorgfältigster Anpassung der Induktorspannung an die Röhrenhärte erreichbar. In den meisten Fällen muß man mit dem Vorhandensein von Schließungslicht rechnen und somit auch mit einem Strome, der aus ungleichen Halbwellen wechselnder Richtung besteht (Fig. 75). Ein solcher Strom wirkt aber, wie oben schon gesagt, nach zwei Richtungen auf das bewegliche Organ des Meß-

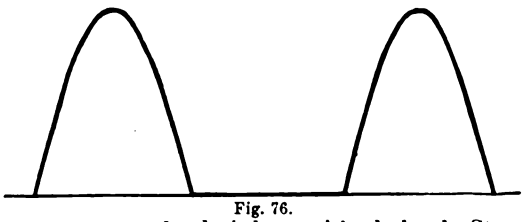
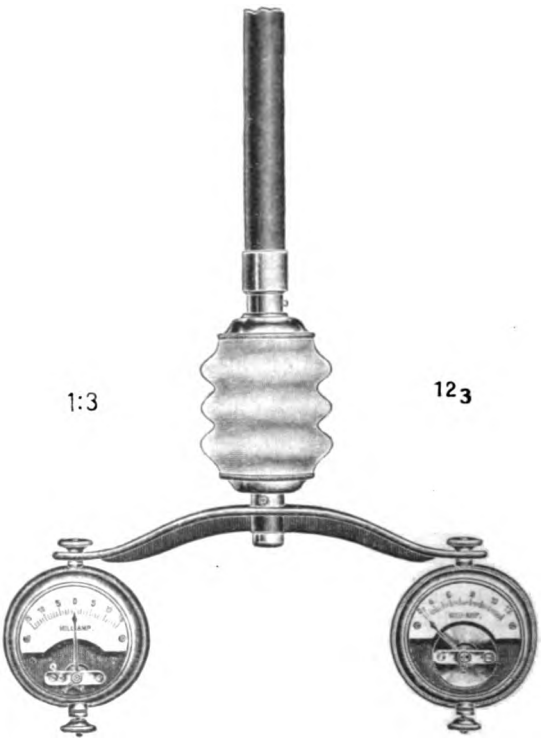


Fig. 76.

instruments, wodurch jeder positiv drehende Stromimpuls, um den kleineren, negativ drehenden Stromimpuls vermindert wird. Infolgedessen zeigt das Milliampèremeter nicht den durch die Röhre fließenden Strom, sondern den Unterschied der beiden Halbwellenmittelwerte. Es kann daher vorkommen, daß, bei Gebrauch einer weichen Röhre und langsam steigender Belastung derselben, das Milliampèremeter eine immer kleiner werdende Stromstärke anzeigt, ja sogar daß der Zeiger schließlich auf Null zu stehen kommt. Diese Erscheinung ist ein sicheres Merkmal des überwiegenden Schließungslichtes. Aus dem Gesagten geht deutlich hervor, daß ein solches Instrument in dieser Anwendungsweise mehr schaden als nützen kann.

Nun gibt es aber noch Meßinstrumente, in denen die Wirkungen der positiven und negativen Stromwellen nicht subtrahiert, sondern addiert werden. Diese Instrumente sind hauptsächlich für Wechselstrom bestimmt und lassen bezüglich des Prinzips ihrer Wirkungsweise drei Type erkennen, von denen uns jedoch nur einer interessieren wird. Es ist dies der als elektromagnetisches Meßinstrument bekannte Apparat. Die Einrichtung desselben ist kurz folgende: In dem Hohlraume einer mit vielen Windungen Drahtes bewickelten Spule ist ein leichter Eisenkörper beweglich und ein anderer Eisenkörper festliegend angeordnet. Bei Stromdurchgang durch die Drahtwindungen ziehen sich diese beiden Eisenteile entweder gegenseitig an oder sie stoßen sich ab, wodurch der bewegliche Eisenkörper eine Drehung. und der mit ihm verbundene Zeiger eine Ablenkung erfährt Der Zeigerausschlag dieser Instrumente ist von der Stromrichtung unabhängig, sodaß die Wirkung einer positiven Stromwelle von einer nachfolgenden negativen nicht vermindert, sondern aufrecht erhalten wird. Ein solches Instrument in Serie mit der Röntgenröhre geschaltet zeigt immer die volle Stärke des Stromes an, gleichviel ob Schließungslicht vorhanden ist oder nicht.

Es könnte nun scheinen, als sei dieses das geeignete Instrument, doch trifft dies auch hier nicht ganz zu. Die Kenntnis der Stärke des durch die Röhre fließenden Stromes nützt nämlich nur wenig, weil man aus den Angaben des Strommessers nicht entnehmen kann, wieviel von dem vorhandenen Strome nützlich, d. h. strahlenerzeugend wirksam ist, und wieviel als schädliches Schließungslicht verloren geht. Es muß also außer der Stromstärke auch das Verteilungsverhältnis der Stromkomponenten bekannt sein. Nun haben wir eingangs gesehen, daß ein nach dem Drehspulprinzip wirkendes Instrument immer den Unterschied zwischen den auftretenden negativen und positiven Stromhalbwellen anzeigt. Man kann also aus den Angaben eines solchen Instruments auf die Art der Verteilung schließen: vorausgesetzt, daß die effektive Stromstärke bekannt ist. Diese effektive oder Gesamtstromstärke zeigt aber gerade das, an zweiter Stelle genannte, elektromagnetische Milliampèremeter, so daß durch Serienschaltung dieses Instruments mit einem Drehspul-Milliampèremeter alle Vorgänge im Röhrenstromkreis genau beobachtet werden können. Für den Gebrauch im Röntgenlaboratorium müssen natürlich die beiden Instrumente immer als komplettes Meßgerät zur Hand sein. Man darf nicht genötigt sein, erst durch Drahtverbindungen und umständlichen Isolationsaufbau die Instrumente in Meßbereitschaft zu



A Fig. 77. B

setzen. Andererseits ist zu berücksichtigen, daß der im Laboratorium vorhandene Raum durch Apparate, Sicherheitsvorrichtungen und dergl. reichlich in Anspruch genommen wird, ein neu hinzukommendes Meßgerät darf also nicht viel Raum beanspruchen. Die Erfüllung dieser Bedingungen, verbunden mit einer gewissen Eleganz der Ausstattung bietet die in Fig. 77 dargestellte Instrumentkombination der Firma Hartmann & Braun, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Wie aus der Figur ersichtlich, sind die beiden Instrumente (*A* Verteilungszeiger, *B* Strommesser) elektrisch und mechanisch miteinander verbunden und isoliert an einem sogenannten Peschelrohrpendel befestigt. Der ganze Apparat wird genau wie ein Beleuchtungskörper an der Decke des Laboratoriums aufgehängt. Zwecks Anpassung an die Gesichtshöhe des Beobachters kann das Tragrohr teleskopartig ausgezogen werden. Die Nützlichkeit einer solchen Meßeinrichtung zeigt sich am besten im Gebrauch: wir

Digitized by Google

wollen deshalb an einem Beispiel beobachten, wie die Angaben der Instrumente mit den Betriebsverhältnissen korrespondieren. In den Stromkreis einer harten Röhre seien die beiden Instrumente A und B in Serie geschaltet. Bei Stromdurchgang durch diese Röhre ist der Unterschied in den Angaben der beiden Instrumente am kleinsten. Diese Tatsache entspricht der oben beschriebenen zeitlichen Aenderung des Induktorstromes bei Vorhandensein eines sehr großen trennenden Widerstandes, welcher nicht kontinuierlich von Strom durchflossen, sondern durch die periodisch auftretenden Spannungsmaxima durchschlagen und hierdurch mit Stromwellen durchsetzt wird. Diese Stromwellen verlaufen alle in gleicher Richtung (Fig. 76). Es besteht daher für die harte Röhre, bei eben genügender Belastung, zwischen den Angaben der beiden Instrumente kein Unterschied. Ist dagegen eine weiche Röhre eingeschaltet, so repräsentiert diese einen kleineren Widerstand als die harte Röhre, infolgedessen wird auch, nachdem der Stromdurchgang eingeleitet ist, die E.M.K. der kleineren, negativen Halbwelle *b* in Fig. 75 genügen, um Stromwellen entgegengesetzter Richtung durch die Röhre zu treiben. Der jetzt die Röhre durchdringende Strom besteht also nicht aus Halbwellen einer Richtung, sondern aus Halbwellen verschiedener Höhe und Richtung. Die Wirkung eines solchen Stromes auf die Instrumente ist nach dem früher Gesagten bekannt. Der Zeigerausschlag des Drehspul-Milliampèremeters *A* (Fig. 77) ist jetzt bedeutend kleiner als der Ausschlag an dem elektromagnetischen Instrument *B*, beziehungsweise der Unterschied zwischen den Angaben der beiden Instrumente ist größer geworden. Es entspricht also eine größere Differenz zwischen den Angaben der Instrumente einer weichen Röhre. Die Aenderung dieser Differenz kann sonach als Kriterium der Härte mehrerer Röhren dienen, wie auch zur Beachtung der Aenderung des Härtegrades während des Betriebes. Eine Vergleichung mehrerer Röhren bezüglich ihres Härtegrades ist natürlich nur dann möglich, wenn das Induktorium gestattet jede Röhre gleich stark zu belasten und wenn die zu vergleichenden Röhren in ihren Dimensionen nicht zu verschieden sind. Wichtiger wie diese Vergleichung des Härtegrades, ist jedoch eine ständige Kontrolle des Betriebs. Man ist allgemein bemüht, im Röhrenbetriebe das schädliche Schließungslicht möglichst zu unterdrücken. Es ist dies um so schwerer, weil erst größere Stärken für das Auge sichtbar werden und kleinere Stärken überhaupt nicht wahrnehmbar sind. Hier aber zeigt sich das neue Meßinstrument als hochempfindlicher Schließungslichtdetektor mit dem in jedem Betrieb und bei jeder Röhrenart das Vorhandensein selbst geringster Beträge von Schließungslicht bequem festgestellt werden können. Auch bei der Einstellung der Röhrenbelastung ist die Beachtung der Instrumentangabe von großem Wert. Man reguliere immer so ein, daß die Differenz zwischen beiden Instrumenten am kleinsten ist, denn nur bei der hieraus resultierenden Schonung der Röhren kann der Betrieb als rationell bezeichnet werden. Der Gebrauch des Instrumentariums ermöglicht alle Betriebsfehler- und Abweichungen, welche bisher nur geschätzt werden konnten, unzweideutig und rechtzeitig zu erkennen. Es kann daher jeder Arzt, ohne selbst Fachmann auf technischem Gebiet sein zu müssen, die Funktion seines Röntgenbetriebes richtig beurteilen und überwachen. Die Möglichkeit, durch den Gebrauch des Instrumentariums die Röhren zu schonen, und die Tatsache, daß es zahlenmäßige Angaben liefert, die keiner Schätzung und individuellen Beurteilung bedürfen, werden dem Apparat als beste Empfehlung dienen.

Stereovista,
ein neuer Betrachtungsapparat für stereoskopische Projektion.

(Mitteilungen der Firma Emil Busch, Aktiengesellschaft Optische Industrie, Rathenow.)

Das projizierte Schirmbild wirkt bekanntlich sowohl durch seine Vergrößerung als durch den meist richtiger gewahrten Betrachtungsort schon an und für sich plastisch. Dagegen ist es unrichtig, dem Bilde eine körperliche, stereoskopische Wirkung zuzusprechen, weil es unmöglich ist, mittels einer flächenhaften Abbildung dem Beobachter eine wirkliche Raumanschauung zu geben. Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, die bei geeigneter zweiäugiger Betrachtung des Stereo-Doppelbildes erzielte Wirkung auch für die Projektion nutzbar zu machen, um so mehr, als man damit rechnen konnte, daß die Stereowirkung im Verein mit der an sich vorhandenen Plastik des Schirmbildes sich zu einer äußerst wirksamen räumlichen Darstellung verbinden würden. Bekannt ist, daß der stereoskopische Effekt nur erzeugt werden kann durch zwei Bilder desselben Gegenstandes, wenn dieselben von verschiedenen Standpunkten

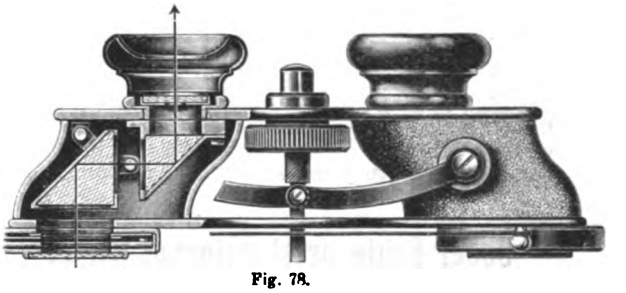


Fig. 78.

aufgenommen sind, und es ist ebenso bekannt, daß bereits der Abstand der menschlichen Augen (zirka 65 mm) genügt, um durch die Verschiedenheit der Bilder im rechten und linken Auge uns eine körperliche Anschauung zu verschaffen, wenigstens wenn die beobachteten Gegenstände nicht gar zu weit entfernt sind.

Mittels der Stereokamera erhält man von räumlichen Gebilden zwei Darstellungen, die denen des rech-

Fig 79.

ten und linken Auges entsprechen, und wenn wir deshalb ein solches Stereogramm durch das Stereoskop betrachten, so wird uns die körperliche Beschaffenheit der abgebildeten Gegenstände wirksam vorgeführt.

Daraus läßt sich ohne weiteres folgern, daß man auch bei der vergrößerten Darstellung eines stereoskopischen Doppelbildes auf dem Projektionsschirm eine räumliche Anschauung erhalten muß, wenn man — wie im gewöhnlichen Stereoskop — das rechte Bild mit dem rechten Auge, das linke nur mit dem linken Auge betrachtet. Mit bloßem Auge macht dies natürlich einige Schwierigkeiten, man müßte nämlich stark schielen und dabei die Augenachsen möglichst unverändert festhalten.

Es sind deshalb zur Erreichung des obigen Zieles bereits verschiedene Apparate konstruiert, die sich jedoch unseres Wissens in die Praxis kaum eingeführt haben. Seit einiger Zeit widmeten wir der stereo-

Digitized by Google

skopischen Projektion unsere Aufmerksamkeit und kamen zu der Konstruktion unseres „Stereovista", eines stereoskopischen Betrachtungs-Apparates, ähnlich dem Helmholtz'schen Telestereoskop, nur mit dem Unterschied, daß bei diesem mit beiden Augen das gleiche Objekt, bei jenem aber mit jedem Auge ein besonderes Bild betrachtet wird.

Die Konstruktion des Apparates zeigt Fig. 78 und 79. Derselbe enthält auf jeder Seite ein Paar spiegelnder Prismen, von denen das eine — dem Auge des Benutzers zugewendete — fest, das andere (größere) — dem Schirm zugekehrte — durch einen Mitteltrieb drehbar ist. Blickt man mit beiden Augen durch das Instrument auf den Projektionsschirm und bewirkt durch entsprechendes Drehen des Mitteltriebes, daß das rechte Auge beim Geradeaussehen das rechte Bild, das linke Auge ebenso das linke Teilbild sieht, so verschmelzen beide Eindrücke zu einem einzigen körperlichen. Bei jeder Aenderung des Standpunktes gegenüber dem Schirm muß natürlich durch entsprechendes Drehen des Mitteltriebes wieder eingestellt werden. Um zu vermeiden, daß man bei größerer Entfernung vom Schirm mehr als ein Teilbild oder gar die Umgebung des Bildes übersieht — was die Beobachtung stört und erschwert — ist auf der dem Objekt zugewendeten Seite des Apparates auf beiden Seiten eine verstellbare Irisblende mit quadratischem Ausschnitt angebracht, mittels welcher man das Gesichtsfeld nach Bedarf beliebig einschränken kann. Beide Blenden werden durch einen Hebel gemeinsam verstellt (Fig. 79). Gegen Eindringen von Staub ist der Apparat durch plane Schutzgläser abgeschlossen.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Fortsetzung.)

Wollen wir mit diesem Instrument eine Fehlerortsbestimmung an Kabeln vornehmen, so würden zunächst mittels Widerstandsmessung die Widerstände der fehlerhaften und einer geeigneten Hilfsader zu ermitteln sein, wie zur Fig. 71 in Nr. 6 geschildert wurde, worauf diese beiden Adern nach Art der Fig. 80 zur Schleife zu verbinden und an das Instrument anzuschalten sind. Die Anschaltung muß so sein, daß die fehlerhafte Ader an der Klemme E liegt. Um auch hier von der Größe des Uebergangswiderstandes zur Erde unabhängig zu sein, erhält der eine Batteriepol eine Erdverbindung. Wie wohl ohne weiteres ersichtlich, ist auch hier die Stärke der Batterie entsprechend der Höhe des Uebergangswiderstandes zu wählen, so daß sich bei gedrücktem Taster T ein kräftiger Ausschlag der Nadel ergibt. Nun bringt man den Nadelausschlag durch Regulieren der Widerstände von R, r und q auf Null.

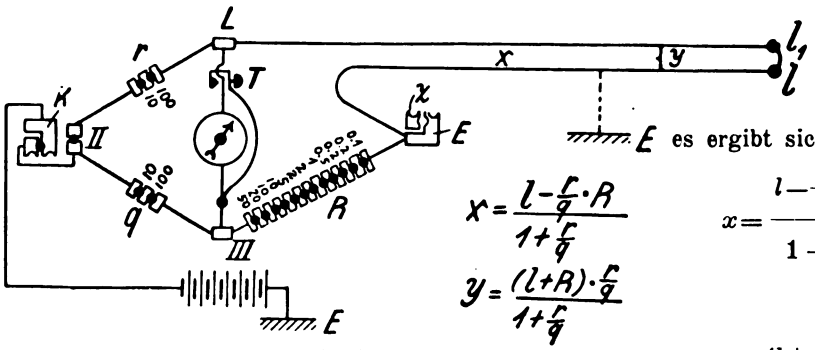


Fig. 80.

Aus dem bekannten Widerstande der zur Schleife vereinigten Leitung $l + l_1$ und den durch Messung festgestellten Widerständen R, r und q läßt der Fehlerpunkt sich dann folgendermaßen berechnen:

1.) $x + y = l$, und nach den Gesetzen der Brücke:

2) $r \cdot (x + R) = q \cdot y$; hieraus folgt:

$$x = \frac{l - \frac{r}{q} \cdot R}{1 + \frac{r}{q}} \quad \ldots\ldots (I^1)$$ und demnach:

$$y = \frac{(l+R) \cdot \frac{r}{q}}{1 + \frac{r}{q}} \quad \ldots\ldots (I^2)$$

Beispiel: Ein Kabel mit fehlerhafter Ader l sei 1325 m lang und es stehen uns 2 Hilfsadern l_1 und l_2 zur Verfügung. Die Widerstandsfeststellung je zweier verbundener Adern ergab:

$$l_1 + l_2 = r = 2483\ \Omega.$$
$$l_1 + l = r_1 = 2481\ \Omega.$$
$$l_2 + l = r_2 = 2483\ \Omega.$$

Hiernach haben die einzelnen Adern folgende Widerstände:

$$l_1 = \frac{2483 + 2481 - 2483}{2} = \mathbf{1241}\ \Omega.$$

$$l_2 = \frac{2483 + 2483 - 2481}{2} = \mathbf{1242}\ \Omega.$$

$$l = \frac{2481 + 2483 - 2483}{2} = \mathbf{1241}\ \Omega.$$

Zweckmäßig werden wir mithin die Ader l_1 als Hilfsleitung benutzen. Wir fanden ferner, daß bei der Fehlermessung bei r das Loch 100, bei q das Loch 10 sowie bei R die Löcher der Gesamtwiderstände von 115,26 Ω offen sein mußten.

Demnach haben wir:

$$l = 2482\ \Omega,$$
$$r = 100\ \Omega,$$
$$q = 10\ \Omega,$$
$$R = 115{,}26\ \Omega;$$

es ergibt sich daraus:

$$x = \frac{l - \frac{r}{q} \cdot R}{1 + \frac{r}{q}} = \frac{2482 - \frac{100}{10} \cdot 115{,}26}{1 + \frac{100}{10}}$$
$$= \mathbf{120{,}85455} \ldots\ \Omega;$$

$$y = \frac{(l+R) \cdot \frac{r}{q}}{1 + \frac{r}{q}} = \frac{(2482 + 115{,}26) \cdot \frac{100}{10}}{1 + \frac{100}{10}}$$
$$= \mathbf{2361{,}14545} \ldots\ \Omega.$$

Nach diesen Feststellungen ist noch die Entfernung des Fehlerpunktes von den beiden Kabelenden in Metern zu ermitteln, was leicht durch Gegenüberstellung der betreffenden Werte erfolgt. Das Kabel ist 1325 m lang, und demnach beträgt die Länge x:

Digitized by Google

$$\frac{1325 \cdot 120{,}85455}{1241} = \mathbf{129{,}03\ m},$$

während der Fehler vom andern Kabelende entfernt liegt:

$$\frac{1325 \cdot 1120{,}14545}{1241} = \mathbf{1195{,}96\ m}.$$

Vorstehend sind die Zahlen für die einfache Kabellänge und für den Widerstand einer Ader in Rechnung gesetzt. Nehmen wir für diese Zahlen die von $2\,l$, also 2650 und 2482, so bleibt das Resultat dasselbe.

Will man zu dieser Meßschaltungsanordnung ein Differentialgalvanometer nach Art des in Fig. 70 in Nr. 6 dargestellten benutzen, so steht dem nichts im Wege; zu beachten ist dann jedoch,

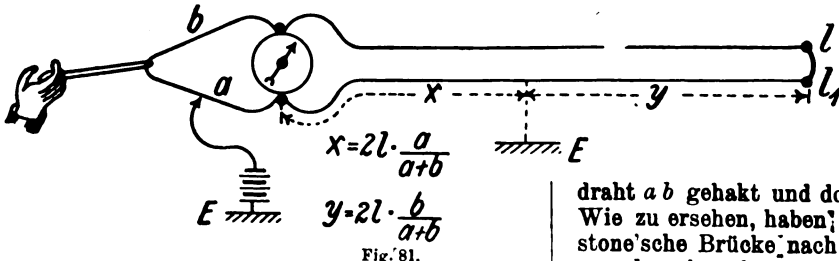


Fig. 81.

daß die Ueberbrückungen an den Klemmen so zu ändern sind, daß der Strom zugleich bei A_1 und A_2 bezw. E_1 und E_2 ein- oder austritt. Das Instrument wirkt dann wie ein gewöhnliches Galvanometer mit 2 Klemmen.

Selbstverständlich erzielt man bei allen solchen Messungen um so genauere Resultate, je empfindlicher das zur Meßschaltungsanordnung verwendete Galvanometer ist, und aus diesem Grunde haben diese älteren Instrumentarien Fadengalvanometer mit astatischer Nadel, während man zu besonders genauen Messungen ein Spiegelgalvanometer benutzt. Diese Empfindlichkeiten haben aber auch ihre Nachteile, da bei ungenügender Aufmerksamkeit und Sachkenntnis die Nadelstellung beeinflußt werden kann; z. B. können die in den anderen Kabeladern fließenden Ströme, die Bewehrungsdrähte, ein ungünstig neben das Instrument gelegter Schraubenzieher u. a. m. ablenkend auf die Nadel einwirken. Auf alle diese Faktoren muß mithin während der Messung geachtet werden, wenn, wie es wohl stets der Fall ist, ein möglichst genaues Meßresultat gewünscht wird.

Bei den neueren Galvanometern nach Deprez-d'Arsonval, die eine schwingende Solenoidspule an Stelle der Magnetnadel haben und eine hohe Empfindlichkeit besitzen, hat man derart störende Einwirkungen weniger zu befürchten, und man wendet sie daher mit Vorliebe zu elektrischen Messungen sowie Untersuchungen an. Da fast jeder Elektriker ein solches hochempfindliches und aperiodisches (d. h. „gedämpftes", praktisch: deren Nadelschwingungen kurze sind und durch äußere magnetische Einflüsse nicht hervorgerufen werden) Milliampère-Voltmeter besitzt, soll nachstehend noch eine recht einfache Schleifenmeßmethode beschrieben werden, wozu man nur das genannte Voltmeter, ein Stück genau kalibrierten Nickelindraht oder Klaviersaitendraht von etwa 0,2—0,4 mm Durchmesser und selbstverständlich die nicht entbehrliche Batterie gebraucht. Verfasser hat mit dieser einfachen Anordnung schon recht genaue Fehlerortsbestimmungen ausgeführt, kann sie daher durchaus empfehlen.

Die Fig. 81 zeigt die Anordnung. In derselben stellen l und l_1 die beiden zur Schleife vereinigten Kabeladern mit fehlerhafter Stelle dar, die an die Klemmen des Voltmeters angeschlossen sind; unter dieselben Klemmen wird auch der genannte Nickelindraht gelegt, der eine beliebige Länge haben kann und mit a und b bezeichnet ist. Die Batterie wird einerseits geerdet, während am anderen Pol ein mit Gummi isolierter Litzendraht einzuschalten ist. Von diesem Litzendraht werden die einzelnen Drähte des freien Endes bis auf etwa 3 zurückgebogen, diese verdrillt, zu einem kleinen Häkchen umgebogen, um während der Messung über den Brückendraht $a\,b$ gehakt und dort verschoben zu werden. Wie zu ersehen, haben wir hier auch eine Wheatstone'sche Brücke nach Art der Fig. 71 in Nr. 6 von der sie nebst den nachfolgenden Formeln abgeleitet ist.

Um beim Messen den Brückendraht einigermaßen straff und handrecht zu haben, wird er einfach durch einen zur „Schlaufe" gebogenen und mit Gummi gut isolierten Draht abgefangen, wobei ein Arbeiter den Schlaufendraht hält, wie angedeutet ist. Nun kann der mit dem Häkchen versehene Litzendraht auf dem Brückendrahtabschnitt von der Instrumentklemme bis zur Schlaufe verschoben werden, und hat man die Stelle gefunden, bei der das Galvanometer auf Null zeigt, so erhält man nach den Gesetzen der Brücke:

1.) $\frac{b}{a} = \frac{l+y}{x}$, und da $y = l - x$ ist, so haben wir:

2.) $\frac{b}{a} = \frac{l+l-x}{x} = \frac{2\,l-x}{x}$; hieraus ergibt sich:

3.) $\frac{b}{a} = \frac{2\,l}{x} - 1$,

4.) $\frac{b}{a} + 1 = \frac{2\,l}{x}$,

5.) $\frac{b+a}{a} = \frac{2\,l}{x}$.

Aus der letzten Gleichung folgt: wenn das eingeschaltete Galvanometer auf Null zeigt, verhält sich die ganze Länge des Meßdrahtes $a\,b$ zu dem Stück des Drahtes vom Punkte der Berührung mit dem Häkchen bis zur unteren Instrumentklemme, wie die doppelte Kabellänge zur gesuchten Entfernung der Fehlerstelle. Hat man also durch Verschiebung des Häkchens einen Punkt auf dem Brückendraht gefunden, bei dessen Berührung die Nadel genau auf Null zeigt, so ist diese Länge a auf Bruchteile eines Millimeters genau festzustellen. Ist die ganze Länge des Meßdrahtes $a\,b$ genau festgestellt und die Länge des Kabels l bekannt, so gilt zur Errechnung der Länge x einfach die Formel:

Digitized by Google

6.) $x\left(\frac{b+a}{a}\right)=2l$, woraus folgt:

7.) $x=2l\cdot\frac{a}{b+a}$.

Die beiden Gleichungen unter 6. und 7. lassen erkennen, daß bei dieser Meßschaltungsanordnung sogar jedwede Rechnung erspart werden kann, wenn der Brückenmeßdraht ab die doppelte Länge in Millimetern erhält, die der Kabellänge in Metern entspricht; in diesem Falle ist der Fehlerpunkt so viele Meter von der Meßstelle entfernt, wie das Brückendrahtstück a Millimeter lang ist. Zieht man es dagegen vor, einen beliebig langen Meßdraht anzuwenden und zur Erregung der Länge x die Formel 7 zu gebrauchen, so würde seine genaue Länge nach erfolgter Messung zweckmäßig derart festzustellen sein, daß er hart an den beiden Instrumentklemmen scharf umgebogen und sodann mittels Metermaßstabes von Knick zu Knick genau ausgemessen wird.

Zur Erzielung eines möglichst genauen Resultats wird auch bei dieser Anordnung empfohlen, die Messung von der andern Kabelseite aus zu wiederholen, und in gleicher Weise ist es zweckmäßig, an jeder Seite 2 Messungen je mit anderem Batteriepol zu machen. Aus beiden Messungsresultaten ist dann das Mittel zu ziehen. Eine Gewißheit, daß der Fehler an der ermittelten Stelle liegt, hat man dann, wenn die von beiden Kabelseiten festgestellten Entfernungen x zusammenfallen, d. h. die Länge des Kabels ausmachen. Hierbei ist allerdings Voraussetzung, daß der Fehler annähernd in der Mitte liegt, andernfalls wird das Resultat um so genauer, je näher der Fehler der Kabelseite liegt, von der aus gemessen wurde.

Wenn an Stelle eines Erdschlusses die Berührung zweier Kabeladern vorliegt, so kann dieser Fehler in genau derselben Weise festgestellt wer-

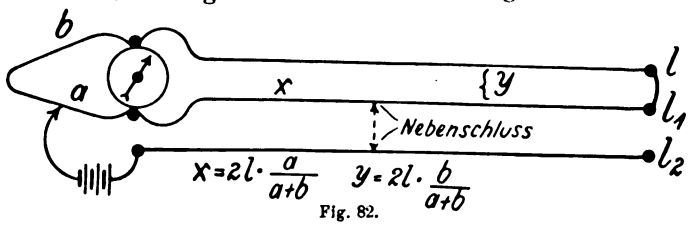


Fig. 82.

den; der einzige Unterschied ist, daß die Batterie an die eine berührende Ader anzulegen ist, die am anderen Ende isoliert sein muß. Fig. 82 zeigt die Anordnung, deren Erklärung sich wohl erübrigt. — Ich führe hierzu ausdrücklich an, daß im Berührungsfalle das Gesagte auch bei den zu Fig. 71 und 80 geschilderten Schleifenmessungen zutrifft; auch dort ist eine der berührenden Adern dann als Erde zu betrachten.

Zum genauen Verständnis der zu Fig. 81 und 82 geschilderten Fehlerortsbestimmung mag das nachstehende Beispiel dienen:

Es sei angenommen, daß die einfache Länge l des Kabels genau 400 m betrage, ferner, daß der Brückenmeßdraht $a\,b$ eine freie Länge von genau 1000 mm habe und der Punkt, bei dessen Berührung mit dem Litzendrahthäkchen die Nadel in der Nullstellung verharrt, von der unteren Galvanometerklemme genau 250 mm entfernt sei, also die Länge $a=250$ mm betrage, dann haben wir:

$2\cdot l=800$ m,
$a+b=1000$ mm,
$a=250$ mm, und hieraus folgt:

$$x=2l\cdot\frac{a}{a+b}=800\cdot\frac{250}{1000}=\mathbf{200\ m}.$$

Der Fehlerpunkt liegt dann 200 m von der Meßstelle entfernt.

Selbstverständlich müssen bei der vorgenannten Meßmethode die beiden zur Schleife vereinigten Kabeladern genau dasselbe Kaliber haben, wenn wir an Hand der Formel genaue Messungsresultate erhalten wollen. Es kann jedoch auch vorkommen, daß eine Hilfsader desselben Kalibers nicht zur Verfügung steht, wohl aber eine dünnere oder stärkere Ader eines andern gleich langen Kabels. In diesem Falle müssen wir den verschiedenen Leitungsfähigkeiten der zur Schleifenmessung benutzten beiden Kabeladern Rechnung tragen, worauf sich auch dann eine leidlich genaue Fehlerortsbestimmung erreichen läßt.

Zum besseren Verständnis wollen wir uns die Fig. 81 betrachten und dabei annehmen, daß die Kabelader l einen Durchmesser von 1,5 mm, die Ader l_1 dagegen einen solchen von 0,8 mm habe. Es ist dabei ohne weiteres ersichtlich, daß das Brückendrahtstück a bei erreichter Nadelnullstellung im Verhältnis um den Betrag zu lang werden muß, um den die Leitfähigkeit von l größer ist als die Leitfähigkeit von l_1. Mit anderen Worten: „Die Ader l scheint um den Betrag kürzer, der ihrer größeren Leitfähigkeit gegenüber der Ader l_1 entspricht. Wir können uns die Sache auch so vorstellen, als seien beide Kabeladern um den halben Betrag des kleineren Widerstandes der Hilfsader l kürzer, wie sie in Wirklichkeit sind. Ist es uns gelungen, diese Größen festzustellen, also den Widerstand je einer der beiden Adern zu ermitteln, so sind wir damit leicht in der Lage, beide Größen zu kombinieren, worauf die so ermittelte scheinbare Kabellänge in Rechnung gestellt wird. — Bei Anordnung aller zu den Fig. 71 in Nr. 6, 80 und 81 angegebenen Formeln läßt sich die richtige Länge x dann auch annähernd genau ermitteln. (Fortsetzung folgt.)

Ein neues Verfahren zur Herstellung eines Zinküberzuges auf Metallen ohne elektrischen Strom.

Der bekannte englische Elektrotechniker Sherard Cowper Coles hat eine sehr interessante Entdeckung gemacht in bezug auf ein neues Verfahren zur Herstellung eines Zinküberzuges ohne Verwendung des elektrischen Stromes. Der Erfinder hat beobachtet, daß, wenn man ein Metallstück in eine Masse Zinkstaub stellt und das Ganze auf 250 bis 330° C. erhitzt, d. h. auf eine Temperatur, welche noch ziemlich weit unter dem Schmelzpunkt des Zinks (418° C.) liegt, so bedeckt sich das Metallstück schnell mit einem Zinküberzug, welcher sehr gleichmäßig, homogen und widerstandsfähig ist. Außerdem dringt das Zink ziemlich tief in das betreffende Metall ein.

Zur Erzielung eines solchen Resultates braucht man nicht reines Zink zu nehmen, sondern das gewöhn-

Digitized by Google

liche Zink, welches im Handel erhältlich ist, genügt. Dieses gewinnt man als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Zink. Dasselbe besteht aus sehr feinen Partikelchen von metallischem Zink, welche mit ziemlichen Mengen von Oxyd vermischt sind. Der zu überziehende Gegenstand muß vorher gereinigt werden. Es ist aber nicht notwendig, daß sämtliche vorhandenen Fettteilchen entfernt werden; im Gegenteil, das Vorhandensein von letzteren scheint bis zu einem gewissen Grade die Operation zu fördern. Zur Verhinderung der Oxydation, welche mit der Erhöhung der Temperatur zunimmt, muß man den Behälter, in welchem das Metallstück und der Zinkstaub sich befinden, gegen die äußere Atmosphäre auf irgend eine geeignete Weise luftdicht abschließen, oder man fügt zum Zinkstaub fein verteilte Holzkohle hinzu. Falls diese Vorsichtsmaßregel nicht getroffen wird, verliert das Zink von seinem Glanz je nach dem Grade der Oxydation.

Dieses Verfahren scheint zur Herstellung von galvanisiertem Eisen und Stahl von hohem Wert zu werden. Nach den bereits gemachten Erfahrungen würde nämlich der auf diese Weise hergestellte Zinküberzug einen wirksameren Schutz gegen Rostbildung bieten als der nach dem bis jetzt üblichen Verfahren erzielte Zinküberzug. Ja selbst wenn der Zinküberzug abgekratzt wird, behält das nach dem neuen Verfahren behandelte Eisen seine Widerstandsfähigkeit gegenüber den atmosphärischen Einflüssen bei. Dies läßt sich nur damit erklären, daß das Zink in die Eisenmasse ziemlich tief eingedrungen ist; es hat sich nicht nur ein oberflächlicher Ueberzug gebildet, sondern unter diesem ist noch eine wirkliche Zink-Eisen-Legierung entstanden.

Was den nach demselben Verfahren galvanisierten Stahl anbetrifft, so wird dadurch die Härte des letzteren nicht ungünstig beeinflußt, da die dabei zur Anwendung kommende Temperatur nicht so beträchtlich ist.

Cowper Coles hat noch ein zweites derartiges Verfahren bekannt gegeben, bei welchem er statt des festen Zinkes Zinkdämpfe verwendet. In diesem Falle wird der zu behandelnde Gegenstand in einen abgeschlossenen Raum gebracht, in welchem man nach vollständiger Entfernung der atmosphärischen Luft Zinkdämpfe erzeugt. Man kann auf diese Weise sowohl Porzellan- wie Metallgegenständen einen glänzenden Zinküberzug geben.

An Stelle von Zink lassen sich auch Cadmium und einige andere Metalle verwerten; die erzielten Resultate sind aber nicht so günstig wie bei Zink. J. P.

Die Deutsche Ausfuhr von wissenschaftlichen Instrumenten, optischen und elektrotechnischen Waren im Jahre 1908.*)

(Schluß.)

18. Taschenzählwerke, Zählwerke, selbsttätige Meß- und Registriervorrichtungen ohne Uhrwerke; Geschwindigkeitsmesser für Fahrzeuge; Gas-, Wassermesser; selbsttätige Wagen und Verkaufsvorrichtungen:

Insgesamt 13 719 (13 154); davon nach Belgien 2088 (1834); Bulgarien 104 (92); Dänemark 889 (678); Frankreich 780 (1160); Großbritannien 1183 (1102); Italien 446 (531); Niederlande 736 (789); Norwegen 196 (104); Oesterreich-Ungarn 1540 (1462); Rumänien 221 (134); Rußland in Europa 887 (716); Finnland 218 (180); Schweden 697 (548); Schweiz 919 (757); Spanien 133 (125); Türkei in Asien 109 (12); Japan 1107 (338); Niederl.-Indien 115 (65); Argentinien 409 (818); Brasilien 119 (193); Vereinigte Staaten von Amerika 120 (308).

19. Präzisionswagen; Instrumente für Metrologie und Eichwesen:

Insgesamt 550 (476); davon nach Großbritannien 105 (46); Vereinigte Staaten von Amerika 81 (69).

20. Barometrische, kalorimetrische, thermometrische und chemische Instrumente:

Insgesamt 1610 (1555); davon nach Dänemark 132 (117); Frankreich 106 (183); Großbritannien 342 (279); Niederlande 151 (99); Rußland in Europa 157 170).

21. Physikalische Lehrapparate:

Insgesamt 1790 (1720); davon nach Oesterreich-Ungarn 201 (285); Rußland in Europa 729 (555).

22. Telegraphenwerke, elektrische: Fernsprecher; elektrische Sicherheits- und Signalapparate: Bestandteile davon:

Insgesamt 15 1·8 (15 305); davon nach Belgien 1374 (1465); Dänemark 1122 (900); Frankreich 961 (772); Großbritannien 2644 (1958); Italien 1568 (1025); Niederlande 645 (1191); Oesterreich-Ungarn 632 (780); Rumänien 181 (222); Rußland in Europa 1152 (1909); Schweden 364 (445); Schweiz 783 (881); Spanien 233 (294); China 247 (167); Siam 193 (146); Argentinien 367 (410); Brasilien 776 (374); Chile 171 (115); Mexiko 157 (157); Vereinigte Staaten von Amerika 355 (464).

23. Elektrische Vorrichtungen für Beleuchtung, Kraftübertragung, Elektrolyse usw.; Teile davon:

Insgesamt 78 916 (55 837); davon nach Belgien 6430 (3350); Dänemark 2796 (1701); Frankreich 2082 (1898); Großbritannien 5872 (5140); Italien 7532 (6241); Niederlande 4137 (2015); Norwegen 1749 (1100); Oesterreich-Ungarn 6530 (4651); Portugal 407 (301); Rumänien 1298 (442); Rußland in Europa 6291 (4809); Finnland 1268 (665); Schweden 4914 (2951); Schweiz 2775 (2518); Britisch-Südafrika 2835 (459); China 644 (460); Japan 2324 (758); Argentinien 5313 (4201); Brasilien 1080 (1335); Chile 3208 (2529); Mexiko 1302 (1293); Uruguay 1498 (2002); Austral. Bund 682 (266).

24. Elektrische Vorrichtungen für ärztliche und zahnärztliche Zwecke; Teile davon:

Insgesamt 2334 (1681); davon nach Großbritannien 252 (198); Oesterreich-Ungarn 406 (225); Rußland in Europa 339 (214); Schweiz 206 (137).

25. Elektrische Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen, Teile davon:

Insgesamt 10 646 (9699); davon nach Belgien 473 (487); Dänemark 722 (555); Frankreich 485 (441); Großbritannien 515 (556); Itatien 1470 (1259); Niederlande 408 (233); Oesterreich-Ungarn 1891 (1748); Rumänien 135 (70); Rußland in Europa 1245 (977); Schweden 706 (571); Schweiz 514 (739); Spanien 531 (586); Argentinien 407 (467); Mexiko 147 (186).

26. Galvanische Elemente, elektrische, galvanische Batterien, Thermoelemente, Teile davon:

Insgesamt 4768 (3968); davon nach Großbritannien 1129 (928); Schweiz 647 (831).

27. Elektrische Vorrichtungen für Heiz- und Kochzwecke, Teile davon:

Insgesamt 765 (593); davon nach Niederlande 117 (27); Oesterreich-Ungarn 184 (103).

28. Zählwerke, selbsttätige Meß- nnd Registriervorrichtungen mit Uhrwerken:

Insgesamt 1967 (1289); davon nach Großbritannien 116 (58); Italien 132 (64); Niederlande 142 (108); Oesterreich-Ungarn 318 (158); Rußland in Europa 258 (142); Schweiz 148 (174); Japan 238 (60).

Dr. R. Bürner.

*) Die eingeklammerten Zahlen sind die Absatzzahlen des Vorjahres. D. Red.

Digitized by Google

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Heinrich Czielontkos, Feinmechanische Werkstatt, Werdau, Marienstr. 28. — Aug. Daniel, Mechaniker und Optiker, Worms, Schlossergasse 6. — Elektromechanische Werke G. m. b. H. (H), Frankfurt a. M. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Vertrieb elektrotechnischer und mechanischer Apparate, Einrichtungen und Bestandteile. Das Stammkapital beträgt 20 000 Mk. Der Gesellschafter Elektrotechniker E. Fäßler hat die zum Patent angemeldeten Erfindungen „Wechselstrom - Gleichrichter" eingebracht. Geschäftsführer ist der Ingenieur G Rendel zu Frankfurt a. M. — Rudolf Frommholz (H), elektrotechnische Anstalt, Weißensee - Berlin. — Hermann Hahn, Spezialgeschäft für Optik und Feinmechanik, Hof, Klosterstr. 4. — Ernst Jasper, Uhrmacher und Optiker, Schleiz, Teichstr. 14. — Carl Meinen, Uhrmacher und Optiker, Sande. — Müller & Sürth G. m. b. H. (H), Köln. Gegenstand des Unternehmens ist der Handel mit photographischen und optischen Artikeln. Stammkapital 54 000 Mk. — Neuberger & Schekeler (H), elektromechanische Werkstatt, Stuttgart. — Heinrich Otterpohl (H), elektrotechnisches Installationsgeschäft, Straßburg. — Renne & Schreiber (H), Vertrieb elektrischer Bedarfsartikel, Berlin, Schönleinstr. 5. — Herm. v. Zwoll, Uhrmacher- und Mechaniker-Werkstatt, Leer, Osterstr. 32.

Konkurse: H. Hiestand & Co., elektrotechnisches Installationsgeschäft, Flensburg; Anmeldefrist bis 30. April. — Alfred Werner, elektrotechnisches Installationsgeschäft, Altona; Anmeldefrist bis 1. Mai.

Gestorben: Henry Bausch, Vizepräsident der Bausch and Lomb Optical Company, Rochester, im 49. Lebensjahre. — Mechaniker Adolf Böhme, München im 63. Lebensjahre. — Mechaniker Heinrich Fries in Kaiserslautern, 63 Jahre alt. — Mechaniker Carl Schmitt, Frankfurt a. M. im 22. Lebensjahre.

Ausstellungswesen.

Internationale Eisenbahn- und Verkehrsmittel-Ausstellung in Buenos-Aires 1910. Die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" macht die einschlägigen Industrien wiederholt auf die im Mai—November nächsten Jahres in Buenos-Aires stattfindende „Internationale Eisenbahn- und Verkehrsmittel-Ausstellung" und deren Bedeutung für den Export nach dem wichtigen argentinischen Absatzmarkt aufmerksam. Nähere Informationen erteilt die Geschäftsstelle der Ständigen Ausstellungskommission, Berlin W., Linkstr. 25.

Aus dem Vereinsleben.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 24. Februar. Vorsitz.: F. Harrwitz. Von der Firma O. Lenger & Co., G. m. b. H., wurde ein neues Aluminiumlot vorgeführt Der Geschäftsführer der Firma, Herr Barth, gab zunächst in einem einleitenden Referat einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der Aluminiumverarbeitung und macht besonders darauf aufmerksam, daß bisher die Aluminiumindustrie wenig Fortschritte gemacht habe, einmal wegen des hohen Materialpreises und ferner vor allem wegen der Unmöglichkeit, eine gute Lötung herzustellen. Jetzt, nachdem der Aluminiumpreis wesentlich unter den des Kupfers gesunken sei, sei es nur noch die Frage der Lötbarkeit, die den Aufschwung der Aluminiumindustrie beeinflusse. Das Lenger'sche Lot habe den Vorteil, daß kein Flußmittel anzuwenden ist, also keine Säuren, die einen verderblichen Einfluß auf die Lötungen ausüben könnten, daß es einfach zu handhaben ist und die Haltbarkeit eine große ist. Das Lot soll bereits bei einer Reihe großer Firmen der feinmechanischen Industrie eingeführt sein. Herr Barth legte einige Stücke vor, die von seiner Firma gelötet und bei denen mit der Zange verschiedene Biegeproben gemacht wurden, unter anderem ein T-Stück, dessen freistehende Flächen soweit zusammengebogen waren bis sie sich berührten. In der der Vorführung folgenden Pause wurde eine Reihe von Lötungen vorgeführt. Sodann legte der Vorsitzende eine Spiralbohrer-Schleifeinrichtung des Kollegen A. Költzow in Groß-Lichterfelde III vor, die sich durch ihren geringen Preis und ihre große Einfachheit auszeichnet*). Schluß der Sitzung 1/2 12 Uhr. Anwesend 34 Herren; aufgenommen in den Verein wurden die Kollegen R. Rückelt und K. Longa. A.

— Sitzungsbericht vom 10. März. Vors.: F. Harrwitz. Herr Ingenieur W. Schröder hielt einen Vortrag über „Elektrische Uhren". Der Zweck der elektrischen Uhren besteht darin, genaue Zeitangaben von einem Orte nach verschiedenen anderen zu übermitteln. Die Wirkung derselben beruht auf den Elektromagnetismus; derselbe gelangt in drei verschiedenen Formen zur Anwendung: 1) er überträgt die Angaben einer Normaluhr auf eine Anzahl Zifferblätter, 2) er korrigiert in bestimmten Zeitabschnitten den Gang von Uhren mit selbständigem Antrieb und 3) er bildet ausschließlich die treibende Kraft. Steinheil beschäftigte sich bereits im Jahre 1839 mit der Zeittelegraphie. Ueberträgt man den Gang einer Normaluhr auf eine Anzahl Zifferblätter, so hat man zur Bewegung der Zeiger elektrische Zeigerwerke oder sympathische Uhren zu benutzen. Außer den sympathischen Uhren kommen noch die Sekundäruhren in Betracht, welche ein eigenes Triebwerk besitzen und nur innerhalb größerer Zeiträume etwa alle Stunde durch Einwirkung elektrischer Ströme reguliert werden. Für den Betrieb elektrischer Uhren benutzt man Gleichstrom und in neuerer Zeit besonders Wechselstrom; auch mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie hat man versucht, eine Reihe sympathischer Uhren zu betreiben. Der Vortragende geht alsdann auf die einzelnen Konstruktionen an Hand von Modellen näher ein. Nach Schluß des Vortrages und nachdem der Vortragende noch eine Reihe von Fragen aus der Mitte der Versammlung beantwortet hatte, dankte ihm der Vorsitzende für den anregenden und lehrreichen Vortrag. Im geschäftlichen Teil der Sitzung machte der Vorsitzende bekannt, daß für Ostern eine Exkursion nach dem Staßfurter Salzbergwerk, verbunden mit einer Wanderung in den Harz, festgesetzt ist. Schluß der Sitzung um 1/2 12 Uhr. Anwesend 24 Herren; aufgenommen in den Verein wurden die Kollegen E. Galle, W. Geffert, W. Gichau, L. Petersen, P. Schulze, W. Wernecke. A.

Bücherschau.

Brick, H. Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik. 107 Seiten mit 58 Textabbild. Leipzig 1908. Gebunden 1,25 Mk.

Das vorliegende Bändchen gibt einen kurzen, aber vollständigen Ueberblick über die Entwicklung der Telegraphen- und Fernsprechtechnik von den ältesten Zeiten bis zu den modernsten Apparaten, den Mehrfach- und Maschinentelegraphen, den Vielfachumschaltern und dem Selbstanschlußsystem, an Hand zahlreicher Abbildungen. Auf technische Einzelheiten ist nicht eingegangen, da das Buch nur eine kurze Uebersicht geben soll und in erster Reihe für

*) Vergl. No. 23 (1908) d. Zeitschr.

Digitized by Google

Laien bestimmt ist; trotzdem kann dasselbe dem Mechaniker, der einen Ueberblick über den Stand der modernen Telegraphen- und Telephontechnik sich verschaffen will, nur empfohlen werden.

Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. X. umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Professor Leop. Pfaundler. Band II, 2. Abteilung: Die Lehre von der strahlenden Energie (Optik), bearbeitet von Prof. O. Lummer 308 Seiten mit 160 Textfiguren und 13 Tafeln. 9 Mk. — Band IV, 1. Abteilung: Magnetismus und Elektrizität, bearbeitet von Prof. W. Kaufmann und Alfred Cohn. 622 Seiten mit 531 Textfiguren. 13 Mk.

Von dem bekannten Lehrbuch der Physik, das sich durch seine leichtverständlich gehaltene Darstellungsweise und den außerordentlich zahlreichen Abbildungen von Apparaten vorteilhaft von anderen Lehrbüchern der Physik auszeichnet und durch diese Eigenschaften es ganz besonders zum Studium und als Nachschlagebuch für Feinmechaniker geeignet macht, liegt nunmehr der von Professor O. Lummer bearbeitete Band der Optik durch Erscheinen der Schlußhälfte komplett vor. Der Abteilung 1 des Bandes IV: Magnetismus und Elektrizität soll rasch die 2. Abteilung folgen, es ist also dann die X. Auflage des anerkannten Buches, das zum Inventar jeder physikalischen Werkstatt und feinmechanischen Fachbibliothek gehören sollte, abgeschlossen und wird sich in der neuen Auflage weitere Freunde erwerben.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 15. bis 22. März 1909.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. K. 38824. Telegr. Empfänger-Vorrichtung mit e. beim Eintreffen e. Stromstoßes Lichtstrahlen auf in dem Ortsstromkreis angeordnete Selenzellen werfenden Spiegel. J. Kitsée, Philadelphia.

Kl. 21a. M. 32647. Telephonapparat, bei dem die Schwingungen v. der Membran od. auf diese durch e. Hebel mit vergrößerter Uebersetzung übertragen werden. D. Marzi, Rom.

Kl. 21a. L 24776. Bogenlampe z. Erzeugung elektr. Schwingungen hoher Frequenz, insbesondere für Strahlentelegraphie und -Telephonie. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. P. 22195. Vorrichtung für Fernsprechapparate z. Verhindern des mehrmaligen schnellen Drehens der Induktorkurbel. W. Prinz u. W. Rittinghaus, Altena i. W.

Kl. 21a. S. 25900. Monotelephon. Relais, Zus. z. Pat. 206106. Société des Télégraphes Multiplex, Système E. Mercadier, Paris.

Kl. 30a. B. 51048. Sphygmograph. F. Bartel, Bern.

Kl. 30d. P. 21457. Linsen für Brillen u. dergl. zu Heilzwecken. Dr. G. C. Precerutti, Turin.

Kl. 42a. H. 43754. Ziehfeder-Füllvorrichtung mit e. im Stöpsel angeordneten, einerseits durch denselben hindurchgehenden, andererseits abgeschrägten, genügend weiten Röhrchen. G. Harttig, Nürnberg.

Kl 42c. H. 44199. Gyroskopkompaß mit mehreren je mit verschiedenen Freiheitsgraden ausgestatteten rotierenden Massen; Zus. z. Pat. 174111. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42c. S. 26330. Vorrichtung zur Bestimmung der Abweichung der Kompaßnadel v. geogr. Nordpol mit Hilfe drehbarer Zeiger. A. F. Smith, Bloomsbury (London).

Kl. 42c. T. 13389. Meßgabel mit auswechselbaren Meßplatten z. Auftragen u. Abgreifen v. Entfernungen auf Karten od. dgl. W. Tenzler, Leisnig.

Kl. 42d. St. 13352. Registriervorrichtung v. bogenförmig ausschlagenden, auf e. Trommel zeichnenden Schreibstiftträgern. Dr. C. O. Steffens, Hamburg.

Kl. 42g R 25283. Sprechapparat. K. Ruge, Erfurt.

Kl. 42g. S. 26781. Sprechmaschinenschalldose mit e. Fühlstift für Berlinerschrift u. e. zweiten Fühlstift für Edisonschrift. Symphonionfabrik Akt.-Ges., Leipzig.

Kl. 42h. B. 52504. Ophthalsmoskop zur Erzeugung e. reflexfreien Bildes des Augenhintergrundes, bei dem die Lichtquelle in e. hinten abgeschlossenen Kammer untergebracht ist. Dr. F. Baum, Berlin.

Kl. 42h. H. 42608. Opt. mit Objektiven u. Okularen versehenes Instrument mit drehb. Armen. A. & R. Hahn, Cassel.

Kl. 42h. H. 45657. Perimeter. Dr. C. Hertzell, Berlin.

Kl. 42h. T. 12834. Handapparat z. Beschauen stereoskop. Projektionsbilder. M. N. Topp, Odense.

Kl. 42m. A. 16017. Bruchrechenmaschine mit nur e. Treibvorrichtung, die unmittelbar in zwei feste, mit Zehnerübertragungen versehene Zählwerke eingreift. Aktieselskabet Vermehrens Regnemaskiner, Hellerup.

Kl. 42m. C. 15030. Rechenmaschine mit neun, den Multiplikatorziffern v. 1 bis 9 entsprechenden, aus Zahnscheiben zusammengesetzten Antriebwalzen. H. Cordt, Nordenham.

Kl. 46c. G. 25870. Vorricht. z. beliebigen Verstellung d. Magnetankers v. magnetelektr. Zündvorrichtungen. K., F. u. H. Gräf, Wien.

Kl. 46c. T. 12397. Elektromagnet. Abreißzündkerze mit in e. Kugelgelenk bewegl. Abreißzündhebel. J. A. Torrens, Somerset.

Kl. 74b. L. 24930. Vorricht. z. Ueberwachung des übereinstimmenden Ganges zweier od. mehrerer, mit gleicher Geschwindigkeit umlaufender Apparate. A. Lertourné, Rouen.

Kl. 74c. F. 24098. Anzeigevorrichtung, bei welcher die in Resonanzschwingungen zu versetzenden abgestimmten Körper die Lichtquelle f. die Anzeigeaufschriften in der Ruhelage abblenden und erst während der Resonanzschwingungen freigeben. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Act.-Ges., Frankfurt a. M.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 368327. Kurbellinienwähler für gegenseitigen Sprechverkehr. Telephon-Fabrik Akt-Ges. vorm. J. Berliner, Hannover.

Kl. 21a. 368331. Reihenschaltungs-Linienwähler-Tischapparat. Telephon-Fabrik Akt.-Ges. vorm. J. Berliner, Hannover.

Kl. 21a. 369303. Telephon. Aufnahmeapparat, insbesondere für ärztl. Hörapparate (Stethoskope). Deutsche Akustik-Ges. m. b H, Berlin.

Kl. 21a. 369526. Mit Klinke verbundenes Anrufzeichen für Fernsprechanlagen. Siemens & Halske Akt-Ges, Berlin.

Kl. 21c. 369225. Rheostat. A Wohlmuth, Konstanz.

Kl. 21e. 367805. Elektrodynamometr. Meßgerät mit mehreren gekuppelten messenden Systemen. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.-B.

Kl. 21e. 368755. Vorricht. z. Prüfen v. Blitzableitern u. z. Anzeigen erfolgter Blitzeinschläge. F. A. Jünemann, Delmenhorst.

Kl. 21g. 367947. Elektromagnet. Stromunterbrecher mit veränderl. Unterbrechungszahl. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges, Erlangen.

Kl. 21g. 368093. Magnetbügel für magnetelektr. Zünd- u. Läuteinduktoren, mit als Polgehäuse geformten Abrißschenkeln. F. Baier, Zürich.

Kl. 21g. 368951. Antikathodenplatte für Röntgenröhren. H. Bauer, Berlin.

Kl. 21g. 469014 Elektromagnet. betätigter Stromunterbrecher. J. Gawron, Schöneberg-Berlin.

Kl. 21g. 369230. Röntgenröhre. R. Grisson. Berlin.

Kl. 21g. 369231. Selbsttätige Reguliervorrichtung für Röntgenröhren. R. Grisson, Berlin.

Kl. 30a 369131. Kystoskop mit plankonvexer Objektivlinse u. e. Prisma mit gegen die opt. Achse

Digitized by Google

geneigter Spiegelfläche. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 30f. 368 989. Apparat für Kaustik, Endoskopie u. Faradisation. P. Bachmann, Bühlau b. Dresden,

Kl. 42a. 368 107. Zirkel mit Skalen am Kopf u. an den feststellbaren, nach beiden Seiten ausschlagbaren Gelenken u. mit Einrichtungen z. Anbringung von Hilfsmitteln. F. A. Penndorf, Meerane i. S.

Kl. 42a. 370 214. Zirkel mit in der Mitte der Zirkelöffnung zwangläufig geführtem Griff. Eichmüller & Co., Nürnberg.

Kl. 42b. 368 912. Automat teilender Taster-Zirkel. C. Wagner, Freiberg i. S.

Kl. 42c. 368 185. Nivellierlatte mit beweglich endlosem Bande, welches durch Friktionsrollen in geschützter Vertiefung u. Umschalung sich fortbewegt z. direkten Ablesung der Höhenordinaten. O. Jeneck, Mülheim a. R

Kl. 42f. 369 588. Wage mit Skala nach oben u. nur mit e. Drehpunkt versehen. A. Dresdner, Merseburg.

Kl. 42g. 368 057. Mittels e. Exzenters einstellbare Schnellauf-Regelung an Sprechmaschinen. F. Puppel, Berlin

Kl. 42g. 369 055. Vorrichtung für den Gleichlauf v. Sprechapparat u. Kinematograph. Ed. O. Zechmann, Pankow.

Kl. 42g. 369 674. Sprechmaschine Excelsiorwerk, Fabrik für Feinmechanik m. b. H, Cöln-Nippes.

Kl. 42h. 367 745. Galileisches Doppelfernrohr mit gegeneinander neigbaren Einzelfernrohren zur Betrachtung großer Stereoskopbilder. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 367 750. Prismenzielfernrohr für Gewehre mit Abkommenverstellung durch Exzenter. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 368126. Doppelseitige Schlittenführung für Mikrotome, mit je aus e. Stück bestehenden, die Schlittenbahnen tragenden Seitenteilen, welche vom Schlitten auf e. horizontalen, zwei vertikalen und zwei schief geneigten Flächen berührt werden. W. Löw, Heidelberg.

Kl. 42h. 368 203. Zielfernrohr mit Sprengerschem Prisma, bei dem die durch Objektiv- u Okularachse gelegte Ebene mit der Vertikalen e. spitzen Winkel bildet. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 368 228. Feinstellung der Höhenkreisalhidadenlibelle an Bussoleninstrumenten mit einarmigem Träger für die Fernrohrachse. F. W. Breithaupt & Sohn, Cassel.

Kl. 42h. 368 451. Brille mit beschränkt drehb., besonderem, plattiertem Nasensteg. Muhsold & Müller, Rathenow.

Kl. 42h. 369 060. Probierbrille für kombinierte zylindrische und sphärische Augengläser mit Vorrichtung zum Einspannen der Gläser durch Spiralfedern. E. Müller, Rathenow.

Kl. 42h. 369 682. Vorrichtung am Mikroskop zur Erkennung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen. R. Fueß, Steglitz.

Kl. 42h. 369 787. Automatischer Projektions-Apparat. C. Sachadä, Chemnitz-Hilbersdorf u. P. Wiedemann, Chemnitz

Kl. 42h. 369 844. Lichtabschwächungsprisma aus Glas. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 369 845. Mikroskoptisch mit mehreren radialen Schieberblenden. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 370 096. Leichtes Lenticularglas mit ovalem Gesichtsfeld für hochgradige Myopen. Altstädt. Opt. Industrie-Anstalt Nitsche & Günther, Rathenow.

Kl. 42h. 370 105. Orthozentr. Klemmer mit einstellbarer Pupillendistanz. Bruno Karger, Rathenow.

Kl. 42h. 370 121. Pincenez, dessen federnde Stege mittels Verbindungsstücke mit der an den Enden zu Häkchen ausgebildeten Feder verbunden sind. F. Rapsch, Rathenow.

Kl. 42h. 370 184. Binokulares Instrument zur Betrachtung projizierter Stereobilder aus einem galileischen Doppelfernrohr bestehend mit einem teils vor teils zwischen geschalteten Prismenpaar. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt Industrie, Rathenow.

Kl. 42l. 367 703. In stufenweise gefärbte und jeweils mit einer Oeffnung versehene Sektoren abgeteilte, gegen eine mit Sektor-Ausschnitt versehene Vollscheibe drehbare Scheibe zur Durchführung kolorimetrischer Bestimmungen. C. F. Boehringer & Söhne, Waldhof b. Mannheim

Kl. 42m. 369 550. Kombinationsrechenmaschine. Z. Chaskel u. Ed. Székely, Berlin.

Kl. 42o. 369 013. Stroboskopartiges Vergleichsinstrument zum Justieren von Meßinstrumenten. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42p. 368 414 Tourenzähler für Milchzentrifugen mit einer in einem Gehäuse liegenden Zeituhr u. einer mit einem Zahnkranz versehenen Skalascheibe, auf welcher die Touren angezeigt werden. W. Vriesen, Beuel

Kl. 4[illegible]c. 367 778. Elektromagnetische Zündkerze. J. Gawron, Schöneberg-Berlin.

Kl. 57a. 367 852. Objektivverschluß, in dem sämtliche Hebel und Federn des Verschlußmechanismus und die Scheiben der Irisblende auf einer ringförmigen Platte angeordnet sind. Kodak Ges. m. b. H., Berlin.

Kl. 57a. 369 004. Photogr. Kamera mit Aktinometer und mit dessen Bezeichnung übereinstimmender Verschlußeinstellscheibe. E. Edel, Dresden-Neu-Gruna.

Kl. 74a. 368 773. Selbsttätiger Feuermelder. Dr. Arth. Erhard, G m. b. H., Berlin.

Kl. 74a. 370 145. Selbsttätiger Stromschalter für Feuermelder. G. Spangenberg, Frankfurt a. M.

Kl. 74d. 369 728. Elektr Schallerzeuger mit einem nach dem Selbstunterbrecherprinzip arbeitenden Antriebselektromagneten. Telephon - Apparat-Fabrik E. Zwietusch & Co, Charlottenburg.

Eingesandte neue Preislisten.

Bergmann-Elektricitätswerke, A.-G., Berlin N. 65. Illustrierte Teilliste A (II. Aufl.) über Bergmann-Isolierrohre nebst Zubehör, 39 Seiten. — Teilliste E, betreffend Hebel-Aus- und Umschalter, dazugehörige Sicherungen, Schalttafel, wasserdichte Schaltkasten, Fernschalter usw. 40 Seiten.

G. Kistler, Feinmechanische Werkstatt, Ebingen. Illustrierte Preisliste über chemisch-analytische Waagen, sowie verschiedene Arten Präzisionswaagen und Gewichte, chemisch-pharmazeutische Geräte usw. 111 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Antwort auf Anfrage 7: Hartgummiplatten für Influenzmaschinen liefert Kleinig & Blasberg, Leipzig, Zeitzer Str. 57.

Antwort auf Anfrage 8: Holzkästen für Instrumente liefert Teifel & Co., Berlin, Belle-Alliancestr. 3, ferner Julius Metzer, Berlin, Wiener Str. 18.

Dieser Nummer liegt die Nachricht No. 3 der Firma Siemens & Halske A.-G., betreffend die neue Hochvolt-Tantallampe für Spannung von 200—240 Volt und die Niederspannungs-Tantallampe für Spannung von 20—40 Volt, bei, worauf wir aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. April 1909. No. 8

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung.
Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg.
Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

In ähnlicher Weise und unter denselben Gesichtspunkten, wie wir in früheren Nummern dieser Zeitschrift die Instrumente zur Messung elektrischer Ströme besprochen haben*), sollen im Folgenden die Spannungsmesser einer zusammenfassenden Betrachtung unterzogen werden. Auch hierbei ist es unmöglich eine absolute Vollständigkeit zu erreichen, doch werden die typischen Vertreter der hierher gehörigen Instrumente im Folgenden sich wohl alle finden.

Eine Reihe von Bemerkungen, die bei der Besprechung des einen oder anderen Apparats ihren Platz gefunden haben, beziehen sich naturgemäß auf alle ähnlichen Einrichtungen. Sie dürfen also keineswegs als zu einem speziellen Instrument gehörig betrachtet werden.

Für technische Zwecke wird die Spannung, wie wir in dem zitierten Aufsatz schon erwähnt, am häufigsten mit Hilfe von Galvanometern od. ä. gemessen. Man schaltet ein solches Instrument mit großem Widerstand zwischen die beiden Punkte, deren Spannungsdifferenz gemessen werden soll und mißt den Strom, der im Instrument zu Stande kommt. Wenn dann der Widerstand und die Stromstärke im Apparat bekannt sind, so läßt sich leicht daraus die Spannung zwischen den beiden verbundenen Punkten berechnen. Natürlich wird die Skala des so verwendeten Galvanometers direkt in Volt geeicht. Der Aufbau derartiger Spannungsmesser ist in dem schon erwähnten Aufsatz besprochen. Die im Folgenden als Elektrometer bezeichneten Apparate sind ausschließlich statische Instrumente.

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Instrumenten, welche zur Messung der strömenden Elektrizität Verwendung finden, dienen die Elektrometer zur Messung einer Elektrizitätsmenge oder einer Potentialdifferenz. Auch bei ihnen kann man einen Unterschied zwischen solchen Apparaten machen, die nur das Vorhandensein einer elektrischen Ladung nachzuweisen gestatten und die man dann als Elektroskope bezeichnet, sowie solchen, welche auch noch einen Schluß auf die Größe der ihnen erteilten Ladung zulassen. Die letzteren Instrumente sind dann die eigentlichen Elektrometer.

Das Prinzip, auf dem sämtliche Elektrometer oder Elektroskope beruhen, ist das Coulomb'sche Gesetz. Nach diesem stoßen sich bekanntlich gleichnamig elektrisch geladene Körper ab und ziehen sich ungleichnamig geladene an; diese Anziehung oder Abstoßung erfolgt abhängig von der Entfernung der Körper und von ihrem Potential.

Die zu besprechenden Apparate lassen sich in zwei Klassen trennen. Bei der ersten werden zwei isolierte, gegeneinander bewegliche Leiter auf das zu untersuchende Potential geladen, also beide mit derselben Art Elektrizität, sie üben dann aufeinander eine abstoßende Wirkung aus und die Größe dieser Abstoßung, welche durch irgend eine Gegenwirkung gemessen werden kann, dient als Maß für die auf den beiden Körpern befindliche Elektrizitätsmenge oder für das zu messende Potential.

Bei der zweiten Klasse von Elektrometern werden einzelne oder mehrere durch eine fremde Elektrizitätsquelle geladene Leiter (eine sogen. Hilfsladung) verwendet. Ein weiterer Körper, der auf das zu untersuchende Potential geladen wird, ist den mit der Hilfsladung versehenen Leitern genähert. Die zwischen den geladenen Körpern auftretenden Kräfte der Anziehung oder Abstoßung werden als Maß für das zu messende Potential verwendet.

Wir werden diese Klassifizierung nicht streng durchführen, sondern in unserer Anordnung mehr

*) Dieser Aufsatz ist auch als Sonderabdruck erschienen. Red.

Digitized by Google

Rücksicht auf die Entwicklung der einzelnen Instrumente aus formverwandten Typen nehmen.

Die bekanntesten und einfachsten Elektroskope sind diejenigen, welche an einem leitenden Stab, der auf einem Isolierfuß aufgestellt ist, ein Pendel mit einer Holundermarkkugel tragen. Bei der Ladung dieses Apparates wird das leichte Kügelchen von dem Stab mehr oder weniger stark abgestoßen, und diese Abstoßung zeigt die vorhandene Ladung an. Häufig findet man auch (Fig. 83) an dem Stäbchen S einen geteilten Kreisbogen G, an dem sich ungefähr die Lage des Pendels mit dem Kügelchen H ablesen läßt. Hierdurch ist ein Vergleich mit früheren Ablesungen möglich.

Bei höherer Spannung strömt bekanntlich die Elektrizität aus allen scharfen Kanten und Spitzen aus; daher darf ein zur Aufnahme elektrischer Ladungen dienender Apparat, um durch seine Form möglichst wenig Gelegenheit zu diesem Ausströmen zu bieten, nirgends Spitzen und scharfe Kanten besitzen. Derartige Instrumente werden demnach an ihren Enden mit Kugeln K oder abgerundeten Kanten versehen.

An Stelle des Holundermarkpendels kann man natürlich auch andere leichte Körper verwenden, welche die Elektrizität zu leiten vermögen, z. B. sehr dünne Metallblättchen. In Fig. 84 ist B ein Paar solcher Blättchen, die an einem Stabe S, der unten in eine Schneide ausläuft, befestigt

Fig. 83.

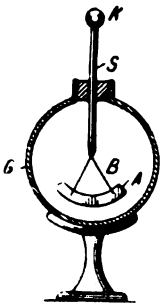


Fig. 84.

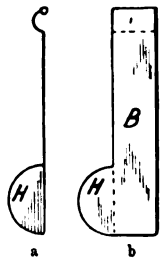


Fig. 85.

sind. Das obere Ende dieses Stabes trägt die Kugel K, durch welche die Blättchen geladen werden können. Der Stab ist mit Hilfe eines isolierenden Stopfens in ein Glasgefäß G eingeschlossen; dieses hat einen doppelten Zweck: Einmal schützt es die Blättchen vor Luftströmungen, die sie zerstören könnten, und zum andern ersetzt das Gefäß G, da es aus einem isolierenden Körper (Glas) besteht, den Isolierfuß F der Fig. 83.

Die Ladung, welche durch die Blättchen angezeigt werden soll, wird diesen durch die Kugel K und den Stab S zugeführt. Sofort divergieren die Blättchen B und der zwischen ihnen sich bildende Winkel läßt einen Schluß auf die Spannung, mit der das Elektroskop geladen wurde, zu. Dies wird ermöglicht durch eine Skala A, mit deren Hilfe der Blättchenwinkel gemessen werden kann.

Die Fig. 84 zeigt die Grundform des Blättchenelektroskops; diese hat aber, besonders seit in neuerer Zeit die Verwendung desselben wieder eine viel häufigere geworden ist, zahlreiche Aenderungen erfahren.

Als Blättchen in diesen Elektroskopen wurde früher fast ausschließlich Blattgold verwendet, das aber neuerdings von der Aluminiumfolie verdrängt wurde, so daß man bei allen neueren Formen diese Aluminiumblättchen findet. Ueber dieses werden wir weiter unten noch verschiedene Bemerkungen machen müssen, wenn wir auf eine besondere Anwendung der Blättchenelektroskope und die dazu gebauten Spezialinstrumente zu sprechen kommen.

Als Ersatz für Metallblättchen hat man auch schon leichte Papierstreifchen verwendet, die man an dem Stab S mit kleinen Scharnieren aus dünnem Draht befestigt. Damit diese Papierstreifchen möglichst weit sichtbar sind, was bei ihrer Verwendung als Demonstrationsinstrument notwendig ist, gibt man ihnen die Form der Fig. 85. Das Blättchen B wird, wie die Fig. 85b zeigt, unten mit einem Halbkreis H versehen, ausgeschnitten; dieser Halbkreis wird längs der gestrichelten Linie umgebogen, so daß das an den Stab S gehängte Blättchen, von der Seite gesehen, den Anblick der Fig. 85a darbietet. Auf diese Weise ist es möglich, das Blättchen von weit her auch aus solchen Richtungen zu erkennen, die in der Blättchenebene liegen. Anstatt ein derartiges Papierelektroskop mit zwei Blättchen auszustatten, welche die beschriebene Form bekommen, kann man auch mehr solcher Blättchen, z. B. 3, 4 oder 5 im Kreis um den Stab S herum setzen, die sich, wenn S eine Ladung erhält, schirmartig spreizen. Die letztere Einrichtung wird solchen Elektroskopen gegeben, welche von allen Richtungen gleichzeitig beobachtet werden sollen.

Eine andere Form des Blättchenelektroskops ist von Benoist angegeben worden. An eine vertikale runde Scheibe, die am unteren Ende des Stabes S der Fig. 84 befestigt wird, ist mit Hilfe einer Feder ein Goldblättchen gepreßt; wird die Platte durch den Stab S geladen, so erteilt sie dem Goldblättchen eine Abstoßung. Die Größe der letzteren wird an einem geteilten Kreisbogen abgelesen, der im Gehäuse unter der Platte sich befindet. Der Nullpunkt der Skala fällt mit der Ebene der Platte selbst zusammen. In das Gehäuse des Elektroskops ist noch eine zweite Platte parallel der schon genannten eingesetzt, welche verschiebbar ist und der ersten mehr oder weniger genähert werden kann. Dadurch wird die Kapazität des Elektroskops verändert, was bei gewissen Untersuchungen wünschenswert ist. Mit der Verschiebung der Platten wird auch in gewissem Maße die Empfindlichkeit des Instruments geregelt. Das letztere kann aber auch durch Anwendung verschieden schwerer Blättchen erreicht werden.

Das Exner'sche Elektroskop, das eine sehr weite Verbreitung gefunden hat, besteht (Fig. 86) aus einem Gehäuse A aus Metall, in welches mit Hilfe eines isolierenden Stopfens C, der bei den neueren Formen aus Bernstein gefertigt wird, ein Metallstab D mit einer Klemme oder einer Kugel K am oberen Ende eingesetzt ist. Der Stab D endigt unten in eine Aluminiumplatte G, an welcher rechts und links Blättchen H aus Aluminiumfolie drehbar angebracht sind. Diese Blättchen schweben vor einer Skala S, an der ihr Stand abgelesen werden kann. Parallel zu der Platte G

Digitized by Google

sind sogen. Schutzplatten F angebracht, welche mit Stiften B von außen beweglich sind und gegen die Platte G geschoben werden können, so daß sie zwischen diese Platten und sich selbst die Aluminiumblättchen H fassen. Dadurch ist eine Beschädigung der letzteren beim Transport des Apparates ausgeschlossen. An der Platte G sind Anschläge, die verhindern, daß die Aluminiumblättchen eine Pressung erleiden, damit nicht durch eine solche ein Ankleben der Folien H an G oder F stattfinden kann.

An Stelle der Skala S, die Exner zur Ablesung der Blättchenstellung an seinem Elektroskop angebracht hat und die Ablesefehler infolge der Parallaxe zustande kommen läßt, haben Elster und Geitel eine andere Ablesevorrichtung an dem genannten Instrument vorgesehen. In Fig. 87 ist G die Glasplatte, mit welcher das Elektroskop nach vorn verschlossen ist. E sind die Aluminiumfolien von der Seite gesehen. Eine Linse L befindet sich vor dem Apparat, durch welche die Blättchen beobachtet werden. Die Glasplatte G ist von ihrem unteren Ende A an bis zum Punkt B auf der inneren Seite versilbert, so daß sie von hier nach abwärts undurchsichtig ist, dagegen sehr gut reflektiert. Vor der Glasplatte G befindet sich eine Metallplatte P, auf deren oberem nach innen gerichteten Teil sich die Skala S befindet. Beim Durchblick durch die Linse sieht man nicht bloß die Blättchen E, sondern infolge

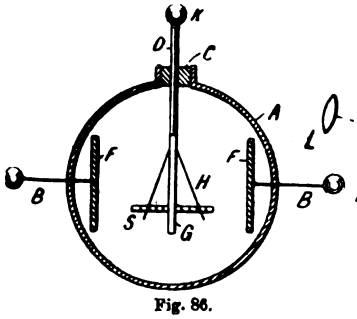


Fig. 86.

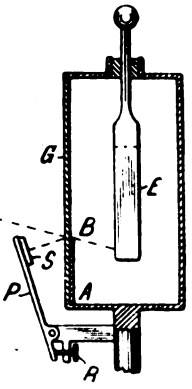


Fig. 87.

der Verspiegelung von G auch die Skala S, und zwar unmittelbar unter den Blättchen. Man kann daher die Ablesung der Stellung der Blättchen auf der Skala S vornehmen; damit aber eine Parallaxe bei dieser Ablesung ausgeschlossen ist, muß die Entfernung von S vor dem Spiegel gerade so groß sein, wie der Abstand der Blättchen E hinter dem Spiegel. Die genaue Einstellung der Entfernung von S kann mit Hilfe der Schraube R bewirkt werden. (Fortsetzung folgt.)

Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz.

Von Dr. Arthur Kerber, Leipzig.

(Fortsetzung.)

Daraus folgt dann weiter

$$\frac{l'-m'}{s'-x'} = \frac{1}{s-x}\left(\frac{x}{x'}\,l - \frac{s}{s'}\,m\right), \quad \Delta\left(\frac{l-m}{s-x}\right)^2 = \frac{m^2\cdot s^2}{(s-x)^2}\Delta\frac{1}{s^2} - \frac{2\,m\,l\cdot sx}{(s-x)^2}\Delta\frac{1}{sx} + \frac{l^2\cdot x^2}{(s-x)^2}\Delta\frac{1}{x^2},$$

$$\Delta\left(\frac{M}{s-x}\right)^2 = \frac{M^2\cdot s^2}{(s-x)^2}\Delta\frac{1}{s^2}.$$

Endlich ist nach der Gleichung der Kugelfläche

$$\delta a = \frac{k^2+K^2}{2\,r}, \text{ also wegen}$$

$$k = \frac{s\,m - x\cdot l}{s-x}, \quad K = \frac{s\cdot M}{s-x}$$

$$\delta a = \frac{(m^2+M^2)\cdot s^2 - 2\,m\,l\cdot s\,x + l^2\cdot x^2}{2\,r\,(s-x)^2}.$$

Substituiert man diese Werte in Gl. (6), so erhält man einen Ausdruck von der Form $\mathfrak{A}(m^2+M^2) + \mathfrak{B}\,m\,l + \mathfrak{C}\,l^2$, nämlich

$$(7)\quad \Delta\frac{n\delta s}{s^2} = \frac{1}{2}\frac{m^2+M^2}{(s-x)^2}\,s^2 Q_s\left(\Delta\frac{1}{s^2} + \frac{Q_s}{r}\Delta\frac{1}{n}\right) - \frac{m\,l}{(s-x)^2}\,s\,x\,Q_s\left(\Delta\frac{1}{sx} + \frac{Q_s}{r}\Delta\frac{1}{n}\right) + \frac{1}{2}\frac{l^2}{(s-x)^2}\,x^2\,Q_s\left(\Delta\frac{1}{x^2} + \frac{Q_s}{r}\Delta\frac{1}{n}\right).$$

Hierin können noch die Klammern, die vorübergehend durch $\mathfrak{K}_1, \mathfrak{K}_2, \mathfrak{K}_3$ bezeichnet seien, durch $\Delta\frac{1}{ns}$ ausgedrückt werden. Nach von Rohr, S. 133—134, ist nämlich

$$\Delta\frac{1}{s^2} = -Q_s\Delta\frac{1}{ns} + \frac{1}{r}\Delta\frac{1}{s} = -Q_s\Delta\frac{1}{ns} - \frac{Q_s}{r}\Delta\frac{1}{n},$$

$$\text{also } \mathfrak{K}_1 = -Q_s\Delta\frac{1}{ns};$$

ferner nach von Rohr, S. 145

$$\frac{1}{x'} = \frac{1}{s'} + \frac{Q_s - Q_x}{n'}, \quad \frac{1}{s'x'} = \frac{1}{s'^2} + \frac{Q_s - Q_x}{n's'},$$

$$\Delta\frac{1}{sx} = \Delta\frac{1}{s^2} + (Q_s - Q_x)\Delta\frac{1}{ns}, \text{ folglich}$$

$$\mathfrak{K}_2 = \Delta\frac{1}{s^2} + \frac{Q_s}{r}\Delta\frac{1}{n} + (Q_s - Q_x)\Delta\frac{1}{ns} = -Q_x\Delta\frac{1}{ns};$$

endlich nach der obigen Gleichung für $1:x'$

$$\frac{1}{x'^2} = \frac{1}{s'^2} + \frac{2(Q_s - Q_x)}{n's'} + \frac{(Q_s - Q_x)^2}{n'^2},$$

$$\Delta\frac{1}{x^2} = \Delta\frac{1}{s^2} + 2(Q_s - Q_x)\Delta\frac{1}{ns} + (Q_s - Q_x)^2\Delta\frac{1}{n^2},$$

oder mit Benutzung der Formeln

$$\Delta\frac{1}{s^2} = -Q_s\Delta\frac{1}{ns} - \frac{Q_s}{r}\Delta\frac{1}{n},$$

$$\Delta\frac{1}{n^2} = \frac{1}{Q_s}\left(\frac{1}{r}\Delta\frac{1}{n} - \Delta\frac{1}{ns}\right)$$

$$\Delta\frac{1}{x^2} = -\frac{Q_x^2}{Q_s}\Delta\frac{1}{ns} + \frac{Q_x^2 - 2\,Q_s\,Q_x}{Q_s}\,\frac{1}{r}\Delta\frac{1}{n},$$

also

$$\mathfrak{K}_3 = \frac{1}{Q_s}\left[-Q_x^2\Delta\frac{1}{ns} + (Q - Q_x)^2\frac{1}{r}\Delta\frac{1}{n}\right].$$

Substituiert man diese Werte für $\mathfrak{K}_1, \mathfrak{K}_2, \mathfrak{K}_3$ in Gl. (7), so ergibt sich schließlich für die Longitudinalabweichungen an der νten Fläche, wie bei von Rohr, S. 320, die Beziehung

Digitized by Google

$$(8)\quad \Delta\frac{n\delta s}{s^2} = -\frac{1}{2}\,\frac{m^2+M^2}{(s-x)^2}\,s^2\,Q_s^2\,\Delta\,\frac{1}{ns} + \frac{ml}{(s-x)^2}\,s\,x\,Q_s\,Q_c\,\Delta\,\frac{1}{ns} - \frac{1}{2}\,\frac{l^2}{(s-x)^2}\,x^2\left[Q_c^2\,\Delta\,\frac{1}{ns} - (Q_s-Q_x)^2\,\frac{1}{r}\,\Delta\,\frac{1}{n}\right].$$

Es ist nun weiter die Längenabweichung für ein aus ν Flächen bestehendes System als Funktion der Strahlschnittpunktkoordinaten im ersten Medium (l_1, m_1, M_1) auszudrücken. Zu diesem Ende multipliziere man die letzte Gleichung, um eine Rekursionsformel zu erhalten, mit dem Quadrate der Einfallshöhe des ersten Hilfsstrahles, d. h. mit h^2, setze im letzten Gliede der eckigen Klammer $Q_s - Q_x$, d. i.

$$\frac{n(s-x)}{sx} = \frac{n_1(s_1-x_1)}{s_1x_1}\,\frac{h_1}{h}\,\frac{y_1}{y}$$

und außerdem (vergl. die Anmerkung auf S. 75 in No. 7),

$$\frac{lx}{s-x} = \frac{l_1x_1}{s_1-x_1}\,\frac{y}{y_1},\quad \frac{ms}{s-x} = \frac{m_1s_1}{s_1-x_1}\,\frac{h}{h_1},$$

$$\frac{Ms}{s-x} = \frac{M_1s_1}{s_1-x_1}\,\frac{h}{h_1};$$

so erhält man für die $c$te Fläche des Systems einen Ausdruck von der Form

$$\Delta\frac{nh^2\delta s}{s^2} = \mathfrak{A}_c(m_1^2+M_1^2) + \mathfrak{B}_c\cdot m_1l_1 + \mathfrak{C}_c\cdot l_1^2.$$

Läßt man hierin den Index c die Werte von 1 bis ν durchlaufen, so ergibt sich ein rekurrierendes System von ν Gleichungen, und nach Summation, da auf der linken Seite wegen $\delta s_1 = 0$ nur das erste Glied der letzten Gleichung übrig bleibt, erhält man für die Längenabweichung nach der νten Brechung

$$(9)\quad \frac{n_\nu' h_\nu^2\delta s_\nu'}{s_\nu'^2} = -\frac{m_1^2+M_1^2}{2}\,\frac{h_1^2s_1^2}{(s_1-x_1)^2}\,A_{s\nu} + m_1l_1\,\frac{h_1^2s_1x_1}{(s_1-x_1)^2}\,B_{s\nu} - \frac{l_1^2}{2}\left[\frac{h_1^2x_1^2}{(s_1-x_1)^2}\,C_{s\nu} + \frac{n_1^2h_1^2}{s_1^2}\,D_\nu\right],$$

wobei man nach Durchrechnung der beiden Hilfsstrahlen von Fläche zu Fläche zu bestimmen hat

$$p_c = \frac{h_1}{h_c}\,\frac{y_c}{y_1}\,\frac{Q_{xc}}{Q_{sc}},\quad S_c = \left(\frac{h_c}{h_1}\right)^4 Q_{sc}^2\,\Delta_c\,\frac{1}{ns},$$

$$R_c = \frac{n_c'-n_c}{n_cn_c'r_c},$$

und sodann die Summen (es sind dies die vier ersten der bekannten Seidel'schen Summen)

$$A_{s\nu} = \sum_{c=1}^{c=\nu} S_c,\quad B_{s\nu} = \sum_{c=1}^{c=\nu} p_c\,S_c,$$

$$C_{s\nu} = \sum_{c=1}^{c=\nu} p_c^2 S_c,\quad D_\nu = \sum_{c=1}^{c=\nu} R_c.$$

(Schluß folgt.)

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Fortsetzung.)

Beispiel: Angenommen, eine Ader von genau 0,8 mm Durchmesser eines 183 m langen Kabels habe Erdschluß und als Hilfsleitung stehe eine genau 1,5 mm starke, gleich lange Kabelader zur Verfügung. Diese beiden Adern sind zur Schleife verbunden worden, worauf die Messung nach der zu Fig. 81 in No. 7 beschriebenen Art stattfand, und zwar unter Anwendung eines genau 1000 m langen Brückendrahtes; bei der Messung auf der linken Kabelseite wurde eine a-Länge von **83 mm** bezw. auf der rechten Kabelseite eine a-Länge von **687 mm** festgestellt.

Behufs Feststellung der richtigen Länge x würde nun der Widerstand jeder der beiden Kabeladern zu ermitteln sein, was zweckmäßig unter Zuhilfenahme einer dritten Kabelader und unter Anwendung der eingangs des Abschnittes III geschilderten Art erfolgen könnte. Bei unserer zu Fig. 81 in No. 7 geschilderten Methode werden wir jedoch kein Meßinstrument zur Widerstandsbestimmung zur Hand haben, auch fehlt vielleicht die dritte Kabelader, weshalb die beiden Widerstände auch mittels eines Kalibermaßstabes und der bereits zu Fig. 60 in No. 5 angedeuteten Formel: $w = \frac{4\cdot c\cdot l}{d^2\cdot\pi}$ leidlich genau ermittelt werden können. Wenn, wie angenommen ist, der Aderdurchmesser l auf genau 1,5 mm und derselbe von l_1 auf genau 0,8 mm festgestellt worden ist, dann erhalten wir gemäß unserer Formel folgende Widerstände:

$$l = \frac{4\cdot0{,}0174\cdot183}{1{,}5\cdot1{,}5\cdot\pi} = \mathbf{1{,}802803\ \Omega},$$

$$l_1 = \frac{4\cdot0{,}0174\cdot183}{0{,}8\cdot0{,}8\cdot\pi} = \mathbf{6{,}337978\ \Omega}.$$

Diese beiden Zahlen sind nun als Maß für die Leitfähigkeiten beider Kabeladern in Rechnung zu stellen, woraus sich ergibt, daß die scheinbare Länge der Kabelader l zur richtigen Länge von 183 m beträgt:

$$\frac{1{,}802803\cdot183}{6{,}337978} = \mathbf{52{,}05\ m.}$$

Nunmehr können wir die Längen x, für die wir bei der Messung auf der linken Kabelseite eine a-Länge 83 mm und auf der rechten Kabelseite die a-Länge 687 mm festgestellt hatten, nach unserer alten Formel $x = 2l\cdot\frac{a}{a+b}$ errechnen, indem für $2l$ eingesetzt wird:

$$183 + 52{,}05 = \mathbf{235{,}05\ m.}$$

Es ergeben sich dann:

$$x = \frac{235{,}05\cdot83}{1000} = \mathbf{19{,}509\ m},$$

$$x_1 = \frac{235{,}05\cdot687}{1000} = \mathbf{161{,}479\ m.}$$

Diese beiden addierten Längen müssen die Gesamtlänge des Kabels von 183 m ergeben, doch fehlen daran rund 2 m. In der berechtigten An-

Digitized by Google

nahme jedoch, daß die auf der linken Kabelseite vorgenommene Messung mit näher daran belegener Fehlerstelle das genauere Resultat ergab, werden wir den gesuchten Fehler bei etwa 20 m Entfernung von der linken Meßstelle finden. (Dieses wie auch einiges andere ist aus meiner Praxis entnommen, und es wurden die Fehlerstellen tatsächlich an den so ermittelten Punkten gefunden.)

Wie bereits gesagt, kann und muß diese Berichtigung der wirklichen auf die scheinbaren Kabellängen auch bei den anderen Meßarten angewendet werden, wenn die Hilfsader stärker oder schwächer ist als die fehlerhafte Ader; andererseits kann man die Differenzlängen auch gleich in den Rechnungen zu den Formeln einsetzen.

Unter allen Umständen sollten Messungen möglichst von beiden Kabelseiten vorgenommen werden, einerseits um sich eine Kontrolle zu verschaffen, daß bei der ersten Messung kein Fehler vorgekommen ist, andererseits um die von der Wirklichkeit meistens etwas abweichenden Meßresultate ausgleichen zu können. Denn wenn auch dann stets ein genaues Resultat erzielt werden muß, wenn die Fehlerstelle der Meßstelle am nächsten liegt, so darf nie außer acht gelassen werden, daß man fast immer größere Längen für x ermitteln wird, wie diese in Wirklichkeit lang sind. Dieses hat seinen Grund darin, daß es eine absolute Isolation für Kabel nicht gibt, und demgemäß finden auf der größeren Länge y (Hilfsader + Länge y der kranken Ader) stets größere Stromverluste durch die Isolationshülle statt als in dem kürzeren Kabelende x, was auf der Meßbrücke zur Geltung kommt. Je weniger gut ein Kabel isoliert ist, je größer müssen Meßfehler werden.

Zum Schluß dieses Abschnittes will ich nicht unterlassen, eines Kabelmeßinstrumentes lobend zu gedenken, welches die Firma Siemens & Halske A.-G. in der Letztzeit konstruiert hat und unter dem Namen „Tragbare Kabelmeßschaltung mit Zeigergalvanometer und Meßbatterie" empfiehlt. Diese äußerst praktische Einrichtung gestattet Isolations-, Widerstands-, Fehlerorts- und Kapazitätsmessungen von bedeutender Genauigkeit. Das äußerst empfindliche und aperiodische Galvanometer ist ein Millivoltmeter nach Deprez-d'Arsonval mit schwingender Spule, und eine im Instrumentkasten untergebrachte Batterie von 105 kleinen Trockenelementen gewährleistet eine stets genügende Spannung für alle Meßzwecke. Als besonderer Vorzug ist anzuführen, daß man mit der Einrichtung sowohl an Starkstromkabeln mit sehr dicken Adern, wie auch an den leichtesten Fernsprechkabeln hinreichend genaue Messungen und Fehlerortsbestimmungen bei einfachster Handhabung ausführen kann. Da dem Instrument eine allen Gebrauchszwecken dienende Gebrauchsanweisung nebst Ablesetabellen beigegeben werden, sehe ich hier von einer weiteren Beschreibung ab; beim Gebrauch würde man doch auf die Anweisung usw. angewiesen sein.

Dem Instrumentarium ist jedoch eine sehr handliche und äußerst praktische Stöpselmeßbrücke beigefügt, zu der man jedes beliebige Galvanometer benutzen und dabei Messungen an Leitungen mit größeren Widerständen, als auch an Starkstromkabeln mit sehr kleinen Widerständen ausführen kann; deshalb sei auch deren Anordnung und Anwendungsart nachstehend kurz beschrieben. Von der Darstellung von rechnerischen Beispielen sehe ich ab, da die Formeln einfache sind, die sich nach den bereits gegebenen Beispielen wohl selbst erklären.

Die Fig. 88 erhellt die schematische Anordnung, und wie daraus zu ersehen, sind 2 Brückenzweige A und B von je 1, 10 und 100 Ω vorgesehen; der den Vergleichswiderstand bildende Zweig V enthält 101 Ω in Unterabteilungen von 0,1 bis 50 Ω. Die Doppeltaste schaltet beim Drücken zunächst die Batterie — an die rechtsseitigen hinteren Klemmen anzulegen — und dann das Galvanometer — kommt an die linken hinteren Klemmen — ein. Zum Messen von Widerständen, die an die vorderen Klemmen anzuschrauben sind, kommen 1—2 Trockenelemente, bei Fehlerortsbestimmungen natürlich auch höhere

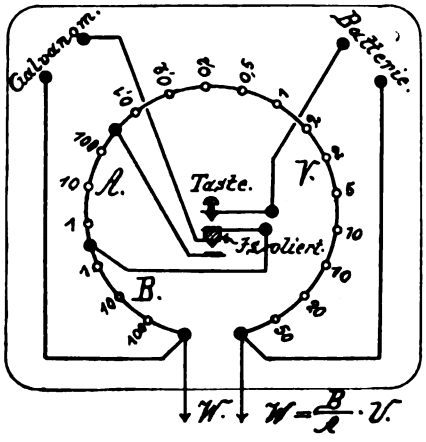


Fig. 88

Spannungen, in Betracht. Aus der gesamten Anordnung ersieht man wohl sofort, daß wir es auch hier mit einer Wheatstone'schen Brücke zu tun haben.

Je nachdem es sich um Messungen an Leitungen mit kleinem Querschnitt, also größerem Widerstande, oder solche mit größerem Querschnitte und demgemäß geringerem Widerstande handelt, ist hinsichtlich der Zuleitungen und der Uebergangswiderstände eine besondere Schaltung notwendig, die aber leicht ausführbar ist, wie wir gleich sehen werden.

A. Widerstandsmessung an Leitungen mit größeren Widerständen, also Fernsprech- und Telegraphenleitungen.

Diese Messung erfolgt nach Fig. 88, wobei natürlich 2 am entgegengesetzten Ende innig verbundene Kabeladern an die Brückenklemmen zu schalten sind. Wenn nur eine Ader vorhanden ist, so muß als Hilfsleitung eine besondere Leitung benutzt werden, wie wir es bereits kennen gelernt haben. Nunmehr wird durch Stöpselung in den Zweigen A, B und V Brückengleichheit hergestellt, so daß das Galvanometer beim Oeffnen und Schließen des Tasters keinen Ausschlag mehr zeigt. Dann erhält man den Gesamtwiderstand der zu messenden Kabelader und ihrer Hilfsleitung nach der Formel

Digitized by Google

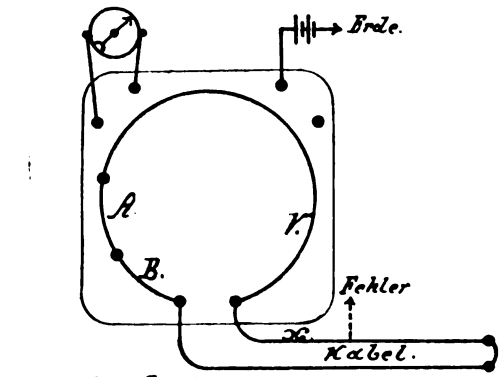
$$W = \frac{B}{A} \cdot V.$$

Durch Abziehen des Widerstandes der Hilfsleitung vom Widerstande W ergibt sich dann der Widerstand der zu untersuchenden Kabelader, der zugleich für die nunmehr nach Fig. 89 auszuführenden Fehlerortsbestimmung gebraucht wird.

Aus der Anordnung der Widerstandsgrößen an den Brückenzweigen A und B ergibt sich, daß die Brücke recht genaue Resultate ergeben muß; denn man kann Brüche mit vielen Dezimalstellen erhalten, z. B. B 10 : A 111 = 0,09009.... usw. Unter allen Umständen findet man eine Stöpselung, bei der völlige Brückengleichheit herrscht.

B. Fehlerortsbestimmung an Leitungen mit größerem Widerstande.

Diese unterscheidet sich von der vorangegangenen Widerstandsmessung lediglich durch Verlegung eines Brückenverzweigungspunktes an die Fehlerstelle, was durch Endung des einen Batteriepoles erreicht wird und wie Fig. 89 andeutet. Be-



$$x = \frac{A \cdot W - B \cdot V}{A + B}; \text{ wenn } A = B: x = \frac{W - V}{2}.$$

Fig. 89.

zeichnet man den Teil der zu messenden Leitung, der zwischen dem Vergleichswiderstande V und der Fehlerstelle liegt, mit X, so folgt:

$$\frac{X + V}{W - X} = \frac{A}{B} \text{ oder } X = \frac{A \cdot W - B \cdot V}{A + B}.$$

Wenn die Stöpselung des Zweiges A gleich derselben von B ist, so vereinfacht diese Formel sich zu:

$$X = \frac{W - V}{2}.$$

Außerdem ist es möglich, die vorgenannten Messungen auch nach den nun zu beschreibenden Anordnungen auszuführen.

C. Widerstandsmessung an Leitungen mit kleinen Widerständen, also etwa Starkstromleitungen.

Bei Starkstromkabeln haben die nicht zu umgehenden Zuleitungen und Uebergangswiderstände einen erheblichen Wert gegenüber den Kabelleitungswiderständen, und man legt sie deshalb so, daß sie die gemessenen Werte möglichst wenig verfälschen. Dieses geschieht gemäß der Fig. 90 so, daß das Galvanometer und die Batterie je an die Enden des Kabels gelegt werden, von wo dann 2 Zuleitungen zur Meßbrücke führen; diese addieren sich dann zu den Zweigen B und V, welche Ausstöpselungen stets so groß gewählt werden können, daß der durch die Zuleitungen verursachte Fehler vernachlässigt werden darf. Zwischen Kabelader und Galvanometer wird zweckmäßig ein besonderer Taster eingeschaltet, da bei dieser Schaltungsart der kleine Meßbrückentaster nicht regelrecht im Stromkreise liegt.

Die Ausstöpselung auf Brückengleichheit erfolgt dann in üblicher Weise, wobei B und V stets

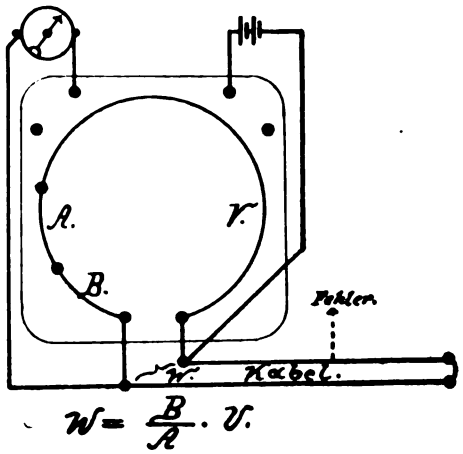


Fig. 90.

möglichst groß zu wählen sind. Die Ausrechnung des Widerstandes W des Kabels erfolgt sodann nach der Formel:

$$W = \frac{B}{A} \cdot V.$$

D. Fehlerortsbestimmung an Starkstromkabeln.

Hierbei werden die 3 Stöpsel bei A gesteckt und damit diese Widerstandsreihe kurz geschlossen; die eine Seite der Batterie ist zu erden und das

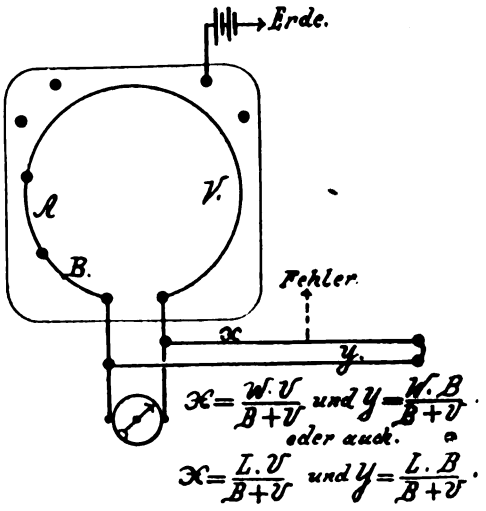


Fig. 91.

Galvanometer unter Zwischenschaltung eines besonderen Tasters an die beiden Kabelenden anzuschließen. Vergl. Fig. 91. Ist dann durch Ausstöpselung der Zweige B und V Brückengleichheit hergestellt, so sind die beiden Teilwiderstände des Kabels:

$$X = \frac{W \cdot V}{B + V} \text{ und } Y = \frac{W \cdot B}{B + V}.$$

Digitized by Google

In den meisten Fällen ist von dem zu messenden Kabel der Widerstand für eine bestimmte Längeneinheit bekannt, so daß sich dann durch Division des für X ermittelten Wertes durch diese bekannte Größe die dem Widerstande X entsprechende Kabellänge ergibt. Anderenfalls ist aus der zu C beschriebenen und vorangegangenen Widerstandsmessung der Widerstand für die Längeneinheit zuvor zu berechnen.

Wenn die Länge des Kabels zwischen den Abzweigpunkten bekannt ist, dann kann auch ohne Widerstandsmessung direkt nach obigen Formeln die Teillänge von X und Y berechnet werden. Statt W tritt die Gesamtlänge L und die Formel lautet dann:

$$X = \frac{L \cdot V}{B + V} \text{ und } Y = \frac{L \cdot B}{B + V} .$$

(Fortsetzung folgt.)

Neue Schreibfeder für Registrierapparate.

Die wachsende Bedeutung, welche der selbsttätigen Registrierung elektrischer Vorgänge zukommt, hat dazu geführt, ganz besondere Sorgfalt auf die konstruktive Ausbildung der Schreibfedern für derartige

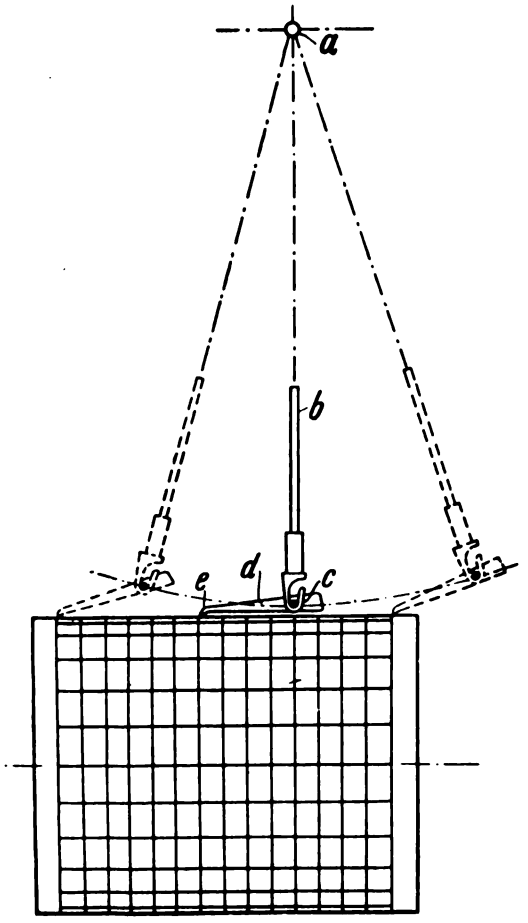


Fig. 92.

Apparate zu verwenden, da man erkannt hat, daß von der zweckmäßigen Gestaltung und Anordnung der Schreibfeder in erster Linie die technische Brauchbarkeit eines Registrierapparates abhängt.

Die Konstruktion der üblichen elektrischen Meßinstrumente ist bekanntlich gekennzeichnet durch die Anordnung einer horizontal liegenden Systemachse, mit welcher ein Zeiger bezw. Schreibhebel verbunden ist, der an seinem Ende die Schreibfeder trägt; diese beschreibt also beim Arbeiten des Instruments einen entsprechenden Kreisbogen. Die gewöhnliche Anordnung besteht nun darin, daß das Registrierpapier sich hinter dem Zeiger senkrecht abwärts bewegt; dies bedingt wieder, daß die Schreibfeder, welche meistens als offene, sogenannte Dreiecksfeder, oder als geschlossene, sogenannte Röhrenfeder, ausgebildet ist, durch ein kleines Gewicht oder eine Feder leicht aber möglichst gleichmäßig gegen die Schreibfläche angedrückt werden muß. In jedem Fall aber erhält man wegen der Kreisbogenbewegung der Schreibfeder die

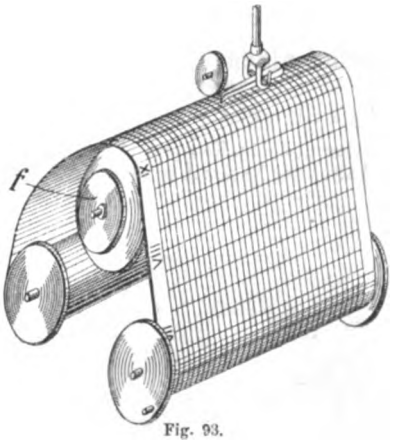


Fig. 93.

Aufzeichnungen des Instruments in Bogenkoordinaten, wenn man nicht eine besondere Geradführung der Schreibfeder anwendet, wie sie der Firma Siemens & Halske gesetzlich geschützt ist.*)

Dieselbe Aufgabe, nämlich die Registrierung in geraden rechtwinkligen Koordinaten, löst Murday durch die Anordnung und Ausbildung seiner patentierten Schreibfeder, wie sie von der Firma Evershed & Vignoles Lim., London-Chiswick, bei deren Registrierapparaten verwendet wird (Fig 93). Auch hier liegt die Systemachse a (Fig. 92) horizontal und trägt einen Schreibhebel b, dessen Ende c also einen Kreisbogen beschreibt. Die Schreibfeder d, welche in Fig. 94 be-

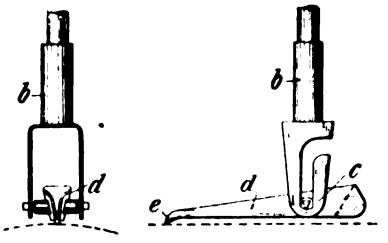


Fig. 94

sonders gezeichnet ist, ist jedoch so angeordnet, daß gleichzeitig die Spitze e der Feder einen geraden Strich auf dem über die horizontale Walze f (Fig. 93) geführten Papierstreifen zieht. Dies wird dadurch erreicht, daß das Zeigerende gegabelt und so ausgeschnitten und mit Lagerpfannen für den auf beiden Seiten mit Zapfen und Schneiden versehenen Tintenbehälter d versehen ist, daß bei den Schwingungen der Zeigers die Feder mit der Spitze e dauernd das Papier berührt. Der flache und oben offene Tintenbehälter, dessen Form aus Fig 94 genauer zu erkennen ist, ist nun bei e als Ziehfeder ausgebildet und kann durch die Art der Aufhängung zwecks Reinigung sehr leicht abgenommen und wieder auf den Schreibhebel aufgesteckt werden.

*) Vergl. diese Zeitschrift No. 3—5 (1907).

Digitized by Google

Die Firma führt als weitere Vorteile der beschriebenen Anordnung an, daß die Reibung der Feder bei der Bewegung auf dem Papier gleichbleibend und sehr gering sei und daß der Druck der Feder unabhängig sei von der genauen Ausrichtung des Instruments und durch Erschütterungen nicht beeinflußt werde. Demgegenüber ist nach Ansicht des Referenten die nach oben offene, flache Form des Tintenbehälters insofern ungünstig, als die Tinte in erhöhtem Maße dem Verstauben und Verdunsten ausgesetzt ist, auch dürfte der Druck der Feder auf dem Papier nicht ganz unabhängig sein von der Stellung des Zeigers und der dementsprechend veränderlichen Neigung des Tintenbehälters sowie von dem Grade der Federfüllung. V.

Schnurlose Klappenschränke mit Drehschaltern

der Firma Siemens & Halske A.-G., Berlin.

Den bisher üblichen Klappenschränken mit Stöpselschnüren haftet der Nachteil an, daß die Schnüre durch

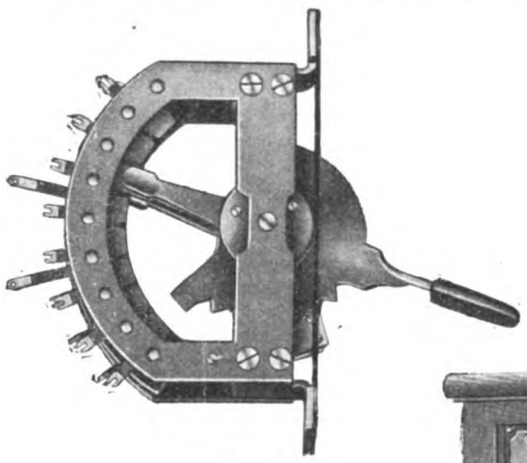


Fig. 95.

unsachgemäße Behandlung bald defekt werden und so Anlaß zu Störungen geben. Dieser Uebelstand tritt meist in Fernsprechanlagen kleineren Umfanges auf, wo die Bedienung des Klappenschrankes keinem besonders geschulten Personal anvertraut ist, die Bedienung vielmehr durch Personen erfolgt, die auch noch andere Arbeiten zu erledigen haben. In solchem Falle ist aber eine Störung doppelt fühlbar, weil niemand vorhanden ist, der, genügend mit der Anlage vertraut, ein Auswechseln der defekten Stöpselschnur ohne großen Zeitverlust vornehmen könnte. Aus diesen Erwägungen heraus ist man schon seit langer Zeit bestrebt gewesen, kleinere Klappenschränke ohne Stöpselschnüre (sogen. schnurlose Klappenschränke) zu bauen.

Zunächst wurden Klappenschränke in den Handel gebracht, bei denen nur die Schnüre fortgelassen, die Verbindung durch Einstecken loser Stöpsel in besonders geschaltete Klinken hergestellt wurde; es folgten dann Klappenschränke mit fest eingebauten Kniehebelschaltern und später solche mit Druckknopfschaltern. Bei allen diesen Konstruktionen ist aber die Zahl der einzelnen Schaltorgane sehr groß, nämlich Zahl der Teilnehmer mal Zahl der gleichzeitig möglichen Verbindungen; z. B. muß ein Klappenschrank für 20 Teilnehmer, bei dem gleichzeitig 5 Verbindungen hergestellt werden können, $20 \times 5 = 100$ Klinken, Hebel- oder Druckknopfschalter besitzen.

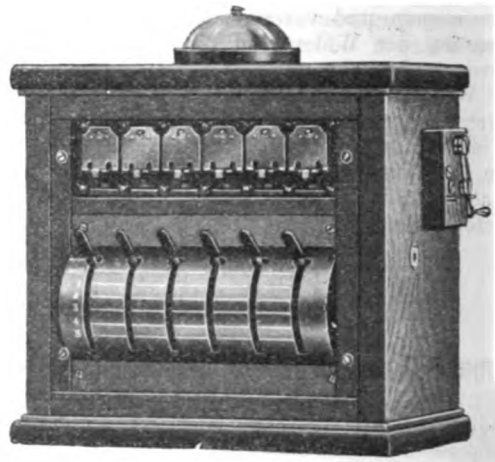


Fig. 96.

Bei den der Siemens & Halske A.-G. patentierten Klappenschränken mit Drehschaltern sind dagegen nur soviel Schalter wie Teilnehmer notwendig; die Verbindung der Teilnehmer geschieht lediglich durch Umstellen eines oder zweier Drehschalter. Jede Teilnehmerleitung endigt an ihrem Drehschalter, sie wird durch Drehen des Schalters mit der gewünschten Teilnehmerleitung entweder unmittelbar oder durch

Fig. 97.

Benutzung einer festeingebauten Verbindungsleitung verbunden. Als Schalter wird eine Konstruktion angewendet, die sich in automatischen Fernsprechämtern bereits seit Jahren durchaus bewährt hat. Die Kontaktstellen des in Fig. 95 dargestellten neuen Drehschalters sind als Reibungskontakte ausgebildet, die einen dauernd störungsfreien Betrieb gewährleisten. Jeder Drehschalter besitzt ein Paar Schleiffedern, die einerseits durch kreisbogenförmig angeordnete Kontaktstreifen dauernd mit der Teilnehmerleitung, andererseits durch kleinere, in demselben Kreisbogen angeordnete Kontaktflächen mit der Anrufklappe in Verbindung stehen bezw. mit den anderen Teilnehmerleitungen verbunden werden können. Eine Sperrvorrichtung gestattet ein exaktes Einstellen des Dreh-

Digitized by Google

schalters in die jeweilige Stellung Jeder Drehschalter ist unterhalb der ihm zugehörigen Fallklappe in dem Schränkchen montiert; die einzelnen Schaltergriffe führen durch eine gewölbte Metallplatte nach vorn zwecks bequemer Handhabung. Die auf der Blechplatte vorhandenen Marken dienen für die Einstellung der Hebel.

Im allgemeinen werden die Klappenschränke mit Drehschaltern in zwei Ausführungen geliefert, und zwar a) für 6 Teilnehmer, b) für 10, 15, 20, 25 und 30 Teilnehmer.

Bei der Ausführung a) (vergl. Fig. 96) geschieht das Abfragen und die Herstellung der Verbindung mittels des Schalters des rufenden Teilnehmers, z. B. Teilnehmer 1 ruft, die Klappe 1 fällt, Schalter 1 wird in Abfragestellung gebracht, Teilnehmer 1 abgefragt, dann Schalter 1 auf die entsprechende Marke des anzurufenden Teilnehmers, beispielsweise 3, eingestellt, Gespräch kann stattfinden, Klappe des gerufenen Teilnehmers bleibt als Schlußklappe eingeschaltet.

Die Ausführung b) (vergl. Fig. 97) weicht hiervon insofern ab, als für die Verbindung der Teilnehmer untereinander besondere Verbindungsleitungen 1—5 benutzt werden, die durch horizontale Marken kenntlich gemacht sind und je eine Schlußklappe besitzen. Nach dem Abfragen werden die Schalter des rufenden und des gewünschten Teilnehmers auf eine freie Verbindungsleitung eingestellt. Die Schlußklappe liegt dann parallel zu den verbundenen Leitungen. Der letzte Schalter rechts dient als Mithörschalter, d. h. mit ihm kontrolliert man, ob ein Gespräch beendet ist oder nicht, da unter Umständen versäumt wird, das Schlußzeichen rechtzeitig zu geben. Die Klappenschränke mit Drehschaltern sind noch mit einem Batteriewecker ausgerüstet, der ertönt, wenn eine Klappe fällt; zum Ein- und Ausschalten des Weckers dient ein am Schrank montierter kleiner Kurbelschalter.

Ein Abfrageapparat (Mikrotelephon) nebst Zubehör und Anrufinduktor wird auf Wunsch in die Schränke für 10 Teilnehmer aufwärts mit eingebaut (Fig. 97), sonst sind die Schränke nur zum Anschluß einer besonderen Abfragestation eingerichtet. Für den Klappenschrank für 6 Leitungen kann diese Abfragestation in Form eines Zusatzkastens geliefert werden.

Fortbildungsschulpflicht von im väterlichen Gewerbe tätigen Söhnen.

Der gute alte Grundsatz, daß der Sohn das Handwerk des Vaters erlerne, ist noch nicht ganz verschwunden. Nun pflegen die Väter meistens darauf bedacht zu sein, die Ausbildung des Sohnes möglichst schnell zu fördern, damit er in kürzester Zeit auslerne. Der vom Gesetz vorgeschriebene Lehrvertrag wird daher zuweilen gar nicht geschlossen. Der Sohn gilt als Volontär oder wie seine Stellung sonst bezeichnet werden mag. Die Praxis der Gerichte war hier bislang aus formalrechtlichen Bedenken sich nicht einig, ob ein dergestalt im Geschäft des Vaters tätiger Sohn fortbildungsschulpflichtig sei oder nicht. Eine vor nicht langer Zeit ergangene Entscheidung des I. Strafsenats des Kgl. Kammergerichts schafft jedoch jetzt auch hier Klarheit.

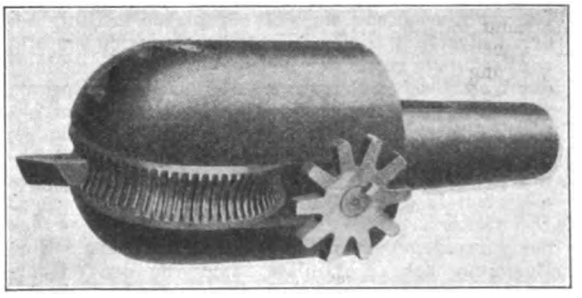
Angeklagt war ein Meister und sein 16jähriger Sohn, weil letzterer die Fortbildungsschule nicht besucht hatte. Schöffengericht und Strafkammer hatten übereinstimmend die beiden Angeklagten freigesprochen, indem sie ausführten, zum Besuch der Fortbildungsschule verpflichtet seien gemäß § 126 b der Gewerbeordnung nur solche Personen unter 18 Jahren, die auf Grund eines Arbeitsvertrages als Gehilfen oder auf Grund eines Lehrverhältnisses angestellt seien. Selbständige Arbeiten führte der angeklagte Sohn hier noch nicht aus, er war daher kein Gehilfe. Aber auch als Lehrling sahen ihn die Gerichte nicht an; notwendige Voraussetzung dafür sei der vorgängige Abschluß eines schriftlichen Lehrvertrages. Das Kammergericht hat das Urteil der Strafkammer aufgehoben. Es bemerkt, ein Lehrvertrag könne zustande kommen — das geschehe alle Tage — durch bloße mündliche Abrede. § 126 b der Gewerbeordnung macht es dem Lehrherrn allerdings zur Pflicht, binnen 4 Wochen nach Beginn der Lehre einen schriftlichen Lehrvertrag abzuschließen. Damit sei aber das wirksame Zustandekommen eines Lehrverhältnisses auch ohne schriftlichen Vertrag keineswegs ausgeschlossen. Hier wie in allen ähnlichen Fällen ist ein Lehrvertrag nun allerdings auch nicht mündlich geschlossen: Vater und Sohn hatten offenbar gerade im Gegenteil die Absicht, einen Lehrvertrag nicht zu begründen. Der Sohn kann daher auch nicht als Lehrling im Sinne der Gewerbeordnung gelten. Soll er aber darum von der Fortbildungsschule befreit sein, obwohl er doch im väterlichen Gewerbe tatsächlich vollkommen die gleiche Stellung einnimmt wie ein Lehrling? Allerdings unterwirft die Gewerbeordnung nur Gehilfen und Lehrlinge der Pflicht zum Besuch der Fortbildungsschule; unter keine dieser beiden Kategorien fällt der mitangeklagte Sohn im strengen Sinne. Zwischen Vater und Sohn lag jedoch ein tatsächlicher Zustand vor, der einem Lehrverhältnis vollkommen gleicht: Der Sohn sollte im Gewerbe des Vaters unterwiesen werden, es war von vornherein eine Beschäftigung nicht ganz vorübergehender Art im väterlichen Gewerbe ins Auge gefaßt worden. Anders wäre es, wenn der Sohn etwa nur zu seinem Vergnügen im Geschäft des Vaters mitgeholfen hätte. Das war hier aber nicht der Fall. Der Sohn arbeitete bereits $^3/_4$ Jahre ausschließlich bei seinem Vater, und er sollte auch einmal dessen Geschäft übernehmen. Bei dieser Sachlage erklärt das Kammergericht den mitangeklagten Sohn für verpflichtet, an dem Unterricht der Fortbildungsschule teilzunehmen.

Wie bereits eingangs erwähnt, waren die Gerichte in dieser Frage bislang nicht einig. Es ergingen Entscheidungen, die Söhne, die in ähnlicher Art im väterlichen Geschäft tätig waren, zum Besuch der Fortbildungsschule nicht für verpflichtet erklärten. Das dürfte nach dieser Entscheidung des Kammergerichts aufgehört haben. Sch.

Für die Werkstatt.

Werkzeug zum Ausdrehen von Kugelschalen.

Der Drehstahl ist in einem Schneckenrad festgespannt, das im Werkzeughalter drehbar ist (Fig. 98). Dahinter ist die Schnecke gelagert, deren Spindel ein Sternrad trägt. Da das Werkzeug in die Drehbank-



spindel gesteckt wird und mit ihr umläuft, so wird das Sternrad bei jeder Umdrehung einmal gefaßt und weiter geschaltet, so daß der Stahl einen Kreisbogen beschreibt. Das Werkstück ist festgespannt und wird

Digitized by Google

wohl gegen den Stahl zu geschaltet, da nicht zu ersehen ist, wie sonst der Stahl geschaltet würde. Dies Werkzeug ist mehr für Werkstücke bestimmt, die nicht in großer Zahl hergestellt werden, sonst ist ein Fräser angezeigt. (Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt Nr. 11 nach American Machinist Juni 1908.)

Mitteilungen.

Experimental-Vorlesungen: Die experimentellen Vortragszyklen über „Elektrische, Kathoden-, Röntgen- und Radiumstrahlen", 7—8 Uhr, und über „Die Metalle, ihre Gewinnung und ihre Verbindungen", 8½—9½ Uhr, welche seitens der Humboldt-Akademie Prof. Dr. Lange in der Sophienschule, Berlin, Weinmeisterstr. 16/17, abhält, beginnen Donnerstag, den 22. d. Mts.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Paul Brandes, Uhrmacher und Optiker, Niefern bei Pforzheim (Baden). — Grammophon Spezialhaus G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist der Vertrieb von Fabrikaten der Deutschen Grammophon-Aktien-Gesellschaft und der Internationalen Zonophon Co. G. m. b. H. Stammkapital ist 100 000 Mk., Geschäftsführer Ludwig Berliner in Charlottenburg. — F. Pörtner, elektrotechnisches Installationsgeschäft. Bielefeld, Jöllenbeckerstr. 103. — Hermann Rauch jr. (H), Fabrik wissenschaftlicher Apparate und Schulwandtafeln. Worms. — August Schwarz (H), Fabrik für Reklame-Automaten, Nürnberg. — Otto Weisswange (H), Fabrik wissenschaftlicher Apparate und Instrumente für Laboratoriumsbedarf, Zerbst.

Geschäfts-Veränderungen: Das optische Geschäft von Theodor Ernst Zürich, Bahnhofstr. 11, ist in den Besitz von M. & W. Koch übergegangen, die in Zukunft „Optisches Institut M. & W. Koch" firmieren.

Konkurse: H. Hiestand, elektrotechnisches Installationsgeschäft, Flensburg; Anmeldefrist bis 30. April. — Mechaniker Heinrich Schairer, Sontheim bei Heilbronn: Anmeldefrist bis 16. April. — Optiker Henry Theilheimer, Hamburg; Anmeldefrist bis 27. April.

In Liquidation: Gesellschaft für Schwachstromtechnik mit beschränkter Haftung, Berlin.

Lieferungs-Ausschreiben: Lieferung von 30 Feldstechern nach Kristiania (Norwegen). Verhandlung: 3. Mai 1909, 12 Uhr, bei der Feldzeugmeister-Expedition Kristiania. Versiegelte Angebote mit der Aufschrift „Anbud paa panoramakikkerter" werden in der Feldzeugmeister-Expedition, Festung Kristiania, entgegengenommen. Zeichnungen und Bedingungen ebendaselbst. Vertreter in Kristiania notwendig.

Neue Institute: Der Verein hessischer Zahnärzte hat zur Einrichtung eines zahnärztlichen Instituts bei der Universität Gießen die Summe von 30 000 Mk. zur Verfügung gestellt. Auf der Generalversammlung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum wurden 64 500 Mk. für die Einrichtung einer mechanischen Werkstatt für die Erdbebenwarte genehmigt.

Ueber die Lage der Instrumentenbranche berichtet die Firma Clemens Riefler, Fabrik mathematischer Instrumente in Nesselwang und München: Das Gesamtergebnis des Jahres 1908 ist gegen das der vorausgegangenen Jahre zurückgeblieben. Eine Besserung der Verhältnisse hängt von der Wiederbelebung der Bautätigkeit in Deutschland, sowie der Entwicklung der Geschäftsverhältnisse in den Vereinigten Staaten ab. In den Betriebsverhältnissen traten im Berichtsjahr keine Aenderungen ein. Die Zahlungen waren, den allgemeinen Geschäftsverhältnissen entsprechend, zum Teil schleppend. Die Arbeitslöhne und Rohmaterialpreise haben wesentliche Aenderungen nicht erfahren. Auf die in den vorausgegangenen Jahresberichten geäußerten Wünsche, betreffend den Einfuhrzoll nach den Vereinigten Staaten von Amerika, sei hiermit neuerdings hingewiesen. — Ein Bericht von Gebrüder Haff, Werkstätten für Reißzeuge in Pfronten, lautet: Im Jahre 1908 war der Geschäftsgang in unserer Branche weniger lebhaft als im Vorjahre. Dieser Umschwung ist in der Ende 1907 ausgebrochenen Krisis in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zu suchen. Rußland scheint sich allmählich zu erholen und die Ausfuhr unserer Fabrikate nach diesem Lande war zufriedenstellend. Die Preise für Rohstoffe, sowie unsere Arbeitslöhne hielten sich im großen und ganzen auf gleicher Höhe wie im Jahre 1907. Das Verhältnis zu unseren Arbeitern war als ein sehr günstiges zu bezeichnen. Der neue Zolltarif und die neuen Handelsverträge konnten auf die Entwicklung und Lage unseres Geschäftes keinen Einfluß üben. B.

Ausstellungswesen.

Warnung. Bei heimischen Gewerbetreibenden wird zurzeit für die Internationale Ausstellung, Amsterdam 1909, Internationale Ausstellung, Antwerpen 1909, Internationale Ausstellung, Paris 1909, Internationale Ausstellung, Rom 1909, usw. geworben. Es handelt sich um völlig bedeutungslose private Geschäftsunternehmungen, die es mehr oder weniger auf den Medaillenvertrieb abgesehen und z. T. sogar fragwürdige permanente „Jurys" eingerichtet haben, die ununterbrochen „Auszeichnungen" aller Art — natürlich nicht unentgeltlich — „verleihen". Die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" warnt vor diesen und ähnlichen „Medaillenfabriken" und den für sie neuerdings wieder eifrig tätigen in- und ausländischen Agenten, zumal die betr. „Auszeichnungen" keinen Wert besitzen und ihr öffentlicher Gebrauch Bestrafung nach sich ziehen könnte.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern etc. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzung vom 3. April. Vors.: G. Gipner. Zunächst wurde die Wahl eines Aufsichtsausschusses, bestehend aus den Kollegen Georgi, Leischner, Freise, und eines Vergnügungsausschusses, bestehend aus den Kollegen Hübner, H. Müller, Langhammer, Freise, Schladitz, vorgenommen. Hierauf hielt Herr Arnold einen interessanten Vortrag über „Geschichte der Telegraphie von seinen ersten Anfängen bis zur Jetztzeit", in dem er mit Hilfe von Lichtbildern verschiedene neue Apparate — hauptsächlich den Hughes-Typendruck-Telegraph — erläuterte. In einem weiteren Vortrag brachte dann Herr H. Müller außer verschiedenem Anderen auch den sprechenden und singenden Transformator zur Vorführung. Während das Eisen des Transformators durch die mit Batteriestrom gespeisten Spulen magnetisch erregt wurde, war eine um das Ankerstück des Transformators gewickelte Spule mit dem in einem entfernten Raum aufgehängten Mikrophon in einen Stromkreis geschaltet. Die in das Mikrophon gesprochenen oder gesungenen Töne gab der Transformator laut und deutlich wieder. Beide Vorträge fanden bei den zahlreich erschienenen Mitgliedern und Gästen lebhaften Beifall. Nachdem der Vorsitzende den beiden Herren Vortragenden für die lehrreichen Mitteilungen gedankt hatte, wurde noch bekannt gegeben, daß auf mehrseitigen Wunsch am Freitag nach Ostern, abends von 7—9 Uhr, ein Unter-

Digitized by Google

richtskursus in Algebra beginnt; die Leitung hat Kollege Georgi freundlichst übernommen.

Sonntag, den 28. März, unternahm der Verein eine Exkursion in das Zander-Institut, woselbst die verschiedenen Massageapparate, welche in passive und aktive Tätigkeit erzeugende eingeteilt werden, im Betrieb vorgeführt wurden. G. Schladitz.

Briefe an die Redaktion.

In Nr. 7 dieser Zeitschrift beschreibt Herr G. Werner ein neues, aus der Kombination eines Drehspul- und elektromagnetischen Milliampèremeters bestehendes Meßgerät für die Röntgentechnik. Anscheinend ist dem Verfasser meine bedeutend einfachere und daher auch billigere Röntgenmeßröhre (D. R. P. Nr. 167067)*) unbekannt geblieben, obgleich dieselbe von einer Reihe von Firmen in den Handel gebracht wird.

Meine Meßröhre hat überdies den Vorteil, daß sie nicht nur als hochempfindlicher Schließungslichtindikator dient, sondern auch eine direkte Messung sowohl der Oeffnungsinduktionsstromstärke als auch der Schließungsinduktionsstromstärke gestattet

Berlin, 10. April. E. Ruhmer.

Bücherschau.

Gorgen, P., Machines-Outiles, Outillages, Vérificateurs. 232 Seiten mit 197 Textfiguren. Paris 1909. 7 Frcs. 50 c.

Das Buch ist in erster Reihe für die französischen Artillerie-Offiziere bestimmt, welche in technische Betriebe zur Ueberwachung der Herstellung und zur Abnahme von Werkzeugmaschinen und Werkzeugen abkommandiert sind. Es werden infolgedessen sehr eingehend an Hand von Abbildungen die Konstruktionseinzelheiten der notwendigen Werkzeugmaschinen, die Herstellung der Drehstähle, Fräser, Bohrer, Lehren und ihre Verwendung im Maschinen- und Werkzeugbau beschrieben.

Löwy, J., Die elektrische Zündung bei Automobilen und Motorfahrrädern. II. stark vermehrte Auflage. 188 Seiten mit 122 Textfiguren. Berlin 1909. Gebunden 2,80 Mk.

Der wichtigste Bestandteil jedes mit einem Explosionsmotor ausgerüsteten Automobils ist die Zündungsvorrichtung, denn ihr richtiges Funktionieren ist für die zuverlässige Arbeitsleistung des Motors von größter Bedeutung. Verfasser beschreibt daher eingehend an Hand zahlreicher instruktiver Figuren den Einfluß der Zündung auf die Arbeitsweise des Motors, die verschiedenen Zündstromquellen, Zündfunkengeber, Kerzenzündungen, Abreißzündungen, Zündungen bei Fahrradmotoren und zum Schluß die Behandlung der Zündeinrichtungen und das Auffinden und Aufheben der Zündstörungen.

Fürstenau, R., Das Wesen der Elektrizität. Nach den neueren Anschauungen in populär-wissenschaftlichen Vorträgen dargestellt. 193 Seiten mit 34 Textfiguren. Berlin 1909. Kartoniert 2 Mk.

Wie schon der Titel sagt, will Verfasser den Leser mit der modernsten Anschauung über das Wesen der Elektrizität, der Jonen- und Elektronen-Theorie, bekannt machen. Er geht nicht erst auf die historische Entwicklung der Anschauungen über das Wesen der Elektrizität ein, sondern entwickelt gleich in sehr klarer und anschaulicher Weise den augenblicklichen Stand der Forschung auf diesem Gebiet. Dabei wird eingehend die Elektrizität in Gasen, ferner die Röntgenstrahlen und Radioaktivität, die Becquerelstrahlen und der Zusammenhang zwischen Elektrizität, Licht und Wärme erklärt. Wer sich einen Einblick in den gegenwärtigen Stand dieser hochinteressanten wissenschaftlichen Forschungsresultate, deren Schlußfolgerungen noch nicht zu übersehen sind, verschaffen will, empfehlen wir angelegentlichst das vorliegende Buch.

Berliner, S., Der Erfinder des sprechenden Telephons. 24 Seiten mit 6 Textfiguren. Hannover 1909. 0,60 Mk.

Verfasser will in dem vorliegenden Schriftchen die Verdienste Philipp Reis' und A. Graham Bell's an der Erfindung des Telephons auf Grund authentischen Materials feststellen, um jedem seinen Anteil daran für die Dauer zu sichern.

Zeppelin jr., Graf Ferdinand v., Die Luftschiffahrt. Dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Regierungsbaumeister K. Hackstetter, Oberingenieur S. Hartmann, Regierungsrat Hofmann, Leutnant E. Mickel, Emil Sandt, Oberleutnant a. D. Stelling, Dr. P. Schulze und Graf Ferdinand von Zeppelin. 157 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Stuttgart 1908. 1,60 Mk.

Sowohl die historische Entwicklung der Luftschiffahrt, als auch die modernen Ballons (unstarres, starres und halbstarres System), sowie die Flugmaschinen werden eingehend von Sachverständigen für die einzelnen Gebiete beschrieben und geben ein anschauliches Bild der Geistesarbeit, mit der man sich das Luftmeer dienstbar zu machen, besonders in den letzten Jahren, erfolgreich bemüht

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 1. bis 13. April 1909.

Zusammengestellt von der Redaktion.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administ. d. Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruches etc. werden je nach Umfang für 2.00—2,50 Mk. sofort geliefert.

A. Patente.

Kl. 21a. B. 47157. Wellenempfindliche Kontaktstelle. O. von Bronk, Berlin.

Kl. 21a. D. 17712. Fernsprechstelle mit selbsttätiger Schlußzeichengabe z. Amt u. Rückfrageumschaltung des Sprechapparates. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H, Berlin.

Kl. 21a G. 27246. Apparat z. Bestimmung der Wellenlänge u. Beobachtung der Schwingungsvorgänge in e. elektr. Schwingungssystem; Zus z. Pat. 149350. Ges. f. drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. G. 28257. Ausführungsform des Wien'schen Verfahrens z. Erzeugung v. elektr. Schwingungen. Ges. f. drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. L. 24757. Einrichtung z. Erzeugung schneller elektr Schwingungen aus Gleich- od Wechselstrom. E. v. Lepel, Charlottenburg.

Kl. 21a. Sch 28641. Schaltungsanordnung z. Erzeugung kontinuierlich variierender Ströme oder Wechselströme hoher Frequenz. O. Scheller, Steglitz, u. The Amalgamated Radio-Telegraph Company Ltd., London.

Kl 21a. St. 13455. Sender f. drahtl. Telegraphie u Telephonie mittels schneller elektr. Schwingungen. A. Steinacker, Fiume, u. A. Plisnier, Charlottenburg.

Kl. 21g. K. 39580. Verfahren zur Herabsetzung der Trägheit von Selenzellen. Prof. Dr. A. Korn, München.

Kl. 42a. B 50320. Reißfeder mit zur Seite um e. am Halterende angebrachten Zapfen drehbarem Blatt. E. Bade, Hannover.

Kl. 42a. M. 35982. Spiralzirkel. Wilhelm Müller, Bleicherode.

*) Vergl. Nr. 22 (1905) dieser Zeitschrift Red.

Digitized by Google

Kl. 42b. P. 22050. Feinmeßinstrument mit e. bewegl. Meßbacke, durch deren Verschiebung e. zur Messung dienende Flüssigkeit verdrängt wird. M. Picard, Paris.

Kl. 42d. F. 26371. Zeigeranordnung f. Meßinstrumente und Anzeigeapparate. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42g. B. 50125. Schalldose; Zus. z. Pat. 186281. P. de Beaux, Leipzig.

Kl 42h. L. 27324. Prismendoppelfernrohr, bei dem die Hüllen der Einzelfernrohre aus von einander unabhängigen Scheiden bestehen. A. Levy, Paris.

Kl. 42h. M. 36503. Klemmer mit verstellbaren Augengläsern. H. Müller, Rathenow.

Kl. 42h. R 27174. Garniturbefestigung für Brillen, Kneifer, Lorgnetten u. dgl. ohne Randeinfassung. Fa. G. Rodenstock, München.

Kl. 42k. Z. 5729. Apparat zur Bestimmung der Zugfestigkeit u. Dehnbarkeit, insbesondere v. Textilfäden, bei welchem die Belastung des zu prüfenden Körpers durch e. Flüssigkeit, die in ein an e. zweiarmigen Hebel befestigtes Messinggefäß einläuft, hervorgerufen wird. F. Zedlitz, Reichenberg.

Kl. 43b. 370475. Selbstverkäufer f. Ansichtspostkarten u. dgl, bei welchem die die Ansichtspostkarten aufnehmenden Rahmen in e. allseitig geschlossenen Gehäuse um e. horizontale Welle herum bewegt werden. O. Gosch, Hamburg.

Kl 57a. D. 20639. Antriebsvorrichtung f. federnd sich schließende Objektivverschlüsse; Zus. z. Pat. 148663. Friedr. Deckel, G. m. b. H., München.

Kl. 74a J. 10581. Feuermelder. C Jobaentges, Schweich a. Mosel.

Kl. 74a. B. 51467. Alarmvorrichtung, welche durch Berühren oder Zerreißen e. Fadens in Tätigkeit gesetzt wird. J. & A. Bock, G. m. b. H, Hamburg.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 370991. Druckknopflinienwähler. S. Siedle & Söhne, Furtwangen.

Kl. 21b. 370481. Galvan. Element mit Zu- u Ableitung. W. Herrmann, Düsseldorf.

Kl. 21a. 372126. Telephonuhr, welche mit e. Gesprächszähler in e. gemeinsam. Gehäuse untergebracht ist. W. Schroeder, Zeitz.

Kl. 21d. 370511. Vorrichtung zum Anzeigen des Synchronismus bei selbstanlaufenden, ein- oder mehrphasigen Wechselstrom - Synchronmotoren. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt-Ges., Erlangen.

Kl. 21e. 370622. Elektr. Meßinstrument mit Schleppzeiger mit magnetischer Verstellung. Hartmann & Braun Akt.-Ges, Frankfurt a. M.

Kl. 21g. 370998. Vorrichtung zur Bestimmung der Röntgenlichtmenge mit einem Behälter für photogr. Entwicklungsflüssigkeit u. in diese einschiebbarem Prüfungsmittel. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21g. 371751. Drosselröhre für Röntgenröhren mit mehrspitziger Negativelektrode. Rich. Seifert & Co., Hamburg.

Kl. 21g. 371807. Relais mit eingebauten Polarisationszellen z. Funkenlöschung. W. Blut, Berlin.

Kl. 21g. 372040. Röntgenröhre mit im Anodenraum angeordneter Hilfskathode. Rich. Seifert & Co., Hamburg.

Kl. 30f. 370602. Galvan. Apparat als Ersatz für elektr. Vierzellenbad. Th. Berndt, Wiesbaden.

Kl. 42a. 37?022. Apparat z. Zeichnen v. Ellipsen od. ellipsenähnl. Figuren. M. Weil, Ober-Erlenbach bei Frankfurt a. M.

Kl. 42c. 372023. Nivellierwage. M. Abrahamsohn, Berlin.

Kl. 42g. 371112. Klemmer. L. Metzger. Tübingen.

Kl. 42g. 371610. Apparat z. Aufnahme u. Wiedergabe von Schallwellen. J. Baumer, Amberg.

Kl. 42h. 370686. Horizontal federnder Nasensteg an Einfassungen für Augengläser. Ferd. Menrad, Schwäb. Gmünd.

Kl 42h. 370688. Apparat z. bildnerischen Wiedergabe sichtbarer Gegenstände durch Linse und Spiegelreflektion auf Mattscheibe oder dgl. R. Dietzel, Leipzig.

Kl. 42h. 370703. Markenplatte für Fernrohre mit innerhalb der Platte angeordneter Marke. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 370926. Gärungssaccharimeter für zuckerhaltige Flüssigkeiten. Dr. E. Weidenkaff, Münchenbernsdorf

Kl. 42h. 370999. Schraubenwerk für Mikrotome od. dgl. F. Sartorius, Vereinigte Werkstätten für wissenschaftl. Instrumente v. F. Sartorius. A. Becker u. Ludwig Tesdorpf, Göttingen.

Kl. 42h. 371032. Pincenez orthocentrischer Form mit massiven, freistehenden Stegen und mit an diesen Stegen befestigter Feder. H. Haase, Rathenow.

Kl 42h. 371180. Lose in e. Kneifer eingesetzte und durch Federkraft gehaltene Gläser. O. Schulze, Halle a. S.

Kl. 42h. 371324. Brille mit Flügel-Nasenstegen. A. Wolff, München.

Kl. 42h. 371604. Nach Art des Korn-Kimmvisiers geformtes Abkommen für Zielfernrohre. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl 42h. 371731. Sphärisch, chromat. und astigmat. korrigiertes Objektiv mit Luftlinse. H. Schrader, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 372011. Negativsystem als Okular für galileische Fernrohre aus e. positiven Feldlinse und e. negativen Augenlinse, bei dem der vordere Systembrennpunkt der letzten Fläche des Okulars näher liegt als $^{9}/_{10}$ der Systembrennweite. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 372012. Galilei'sches Fernrohr mit durch ein dialyt. Okular vergrößertem Gesichtsfeld und einem Objektiv, dessen Oeffnungsverhältnis den Wert F:3,7 übersteigt. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 57a. 370729. Stereoskopkamera mit Dachkantenprismen z. Bildumkehrung. W. Bermpohl, Berlin.

Kl. 57a. 370877. Luftbremse für photogr. Verschlüsse. - G. Gauthier, Calmbach.

Kl. 74a 370749. Rasselwerk z. Anzeige v. Einbruchsversuchen an Schlössern aller Art. Ad. Cahen, Düsseldorf.

Kl. 74a. 370907. Elektr Türsicherung. J. Jaekel, Plaidt b. Andernach.

Kl. 74a 371167. Sicherheitsglocke. L. Reiff und H. Leibfried, Cannstatt.

Kl. 74a 371183. Elektromagnetische Fallklappe mit mechan. Rückstellung. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co, Charlottenburg.

Kl. 74c. 370711. Tragbarer Geber f. Befehlstelegraphen. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges, Frankfurt a. M.

Kl. 74c. 370712. Tragbarer Empfänger f. Kommandoapparate. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Eingesandte neue Preislisten.

Altstädtische Optische Industrie-Anstalt Nitsche & Günther, Rathenow. Beschreibende Preisliste der Luxette-Gläser, das verbilligte Doppelfokusglas mit unsichtbarer Teillinie. 8 Seiten.

„Nadir" Fabrik elektrischer Meßinstrumente, Kadelbach & Randhagen, Berlin - Rixdorf. Illustrierte Preisliste V: Registrierende Meßinstrumente für Gleichstrom. 12 Seiten.

Gesellschaft m. b. H. Classen & Co., Berlin. Preisliste über Fludor-Lötmittel. 4 Seiten.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Mai 1909. No. 9

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Der Architelemeter von J. M. Kauffmann.

Das von J. M. Kauffmann in Luxemburg angegebene Instrument, welches zur Messung von Winkeln und zur Bestimmung von Entfernungen dient, ist nach dem Prinzip der Reflexions-Distanzmesser konstruiert und besteht aus zwei rechteckigen Spiegeln *A* und *B* (Fig. 99), welche an den Enden eines 30—100 cm langen Messingrohres (2) so angebracht sind, daß sie um ihre parallelen Mittellinien gedreht werden können. Mit dem als Basis des Instrumentes wirksamen Rohre (*2*) sind ferner 2 Kreise (3) in unveränderlicher Lage so verbunden, daß die Drehungsachsen der Spiegel durch die Mittelpunkte der auf diesen Kreisen befindlichen Gradteilungen hindurchgehen, so daß jeder Spiegel gewissermaßen die Alhidade des zugehörigen Kreises bildet.

Die drehbare Basis *5* jedes Spiegels ist mit einem eine Klemm- und Feinstellvorrichtung enthaltenden Arme in fester Verbindung, wodurch es möglich ist, jeden Spiegel einerseits freihändig um seine Achse zu drehen und andererseits nach Anziehen der Klemme eine feine Verstellung des Spiegels vorzunehmen. Die Spiegel haben eine Breite von ca. 5 cm und eine Höhe von ungefähr 10 cm; der Spiegel *A* ist außerdem in seiner Mitte mit einer kreisförmigen Oeffnung versehen, durch welche das Auge des Beobachters das in dem Spiegel *B* entstehende Bild irgend eines Objektes im Raume beobachten kann. Ueber diese Oeffnung ist ein Fadenkreuz gespannt, dessen horizontaler Faden normal auf der Achse des Spiegels steht und dessen vertikaler Faden durch einen eingeritzten Strich in dem Belage des Spiegels über die ganze Höhe des letzteren fortgesetzt ist. Auch auf dem zweiten Spiegel *B* ist ein mit seiner Drehungsachse zusammenfallender Strich, welcher als Marke für die Einstellung dient, in entsprechender Weise ersichtlich gemacht.

Das Basisrohr (2) trägt eine Hülse (*4*), mittels welcher das ganze Instrument auf ein einfaches Zapfenstativ aufgesteckt werden kann, und in welcher das Rohr (2) so gedreht werden kann, daß die Achsen der Kreise und Spiegel beim Gebrauche entweder eine vertikale oder eine horizontale Lage einnehmen.

Die theoretische Wirkungsweise und die praktische Anwendung des Instrumentes mögen an

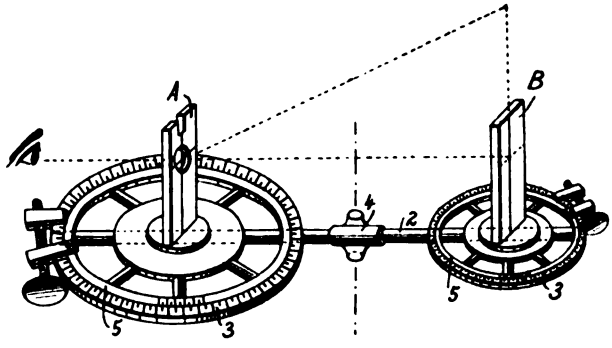


Fig. 99.

Fig. 100 erklärt werden. Es seien in Fig. 100 *A* und *B* die beiden in der Entfernung *d* befindlichen Spiegel, welche um die beiden Punkte *M* und *N* drehbar sind. Wird der Spiegel *B* am Beginn der Beobachtung so gestellt, daß seine Ebene mit der Verlängerung der Basis den Winkel β einschließt, so wird ein von dem Punkte *P* unter dem gleichen Winkel β auf den Spiegel auffallender Lichtstrahl s_1 in der Richtung *NM* reflektiert, geht durch die Oeffnung des Spiegels *A* hindurch und gelangt in das Auge des Beobachters. Durch Drehung des Spiegels *A*, welcher seine spiegelnde Seite ebenfalls dem Beobachter zukehrt, ist man nun imstande, demselben eine solche Stellung zu geben, daß auch der Strahl s_2 in der Richtung des Basis-

Digitized by Google

rohres reflektiert wird und der Beobachter somit beide Spiegelbilder in der durch die beiden vertikalen Marken der Spiegel A und B gehenden Vertikalebene erblickt. Werden die Winkel α und β, welche die Spiegel A und B beim Eintreten dieser Erscheinung mit der Richtung der Basis bilden, abgelesen, so kann die Distanz $NP = D$ aus dem Dreieck MNP berechnet werden, denn es ist

$$D = d \cdot \frac{\sin 2\alpha}{\sin 2\,(\beta - \alpha)}.$$

Der die Stellung des Spiegels B bestimmende Winkel β kann am Beginne der Beobachtung beliebig gewählt werden, da es bei jeder Stellung

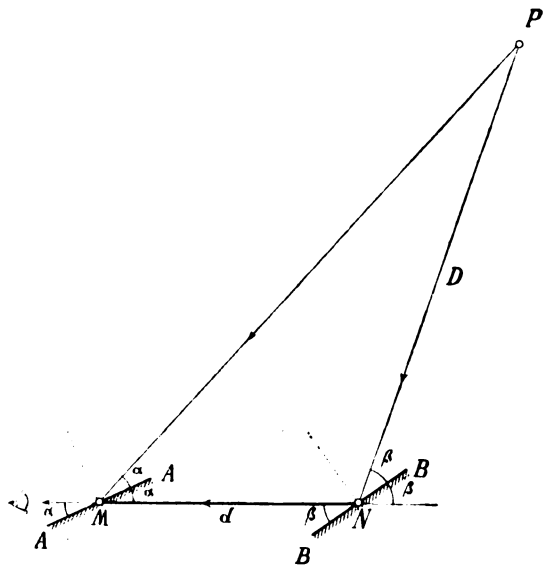


Fig. 100.

dieses Spiegels möglich ist, dem Instrument eine solche Lage zu geben, daß das Spiegelbild des Punktes P in der durch die beiden Marken der Spiegel gegebenen Visierebene erscheint. Wegen der Einfachheit der Distanzermittlung empfiehlt es sich, den Winkel $\beta = 45^0$ zu machen, da dann $D = d \cdot \operatorname{tg} 2\alpha$ wird. Da für die Berechnung der Distanz die Kenntnis der doppelten Winkel α und β notwendig ist, ist die Bezifferung der Kreise in derselben Weise durchgeführt wie bei einem Spiegelsextanten, also jedes Intervall bei der Bezifferung doppelt gezählt. Die Ablesung der Winkel erfolgt mittels diametraler Nonien.

Selbstverständlich kann das Instrument auch zur reinen Winkelmessung verwendet werden, da der Winkel, welchen irgend ein Punkt P in dem Drehungspunkte des Spiegels A mit der Richtung des Basisrohres einschließt, jenem doppelten Winkel α des Spiegels gegen das Basisrohr entspricht, bei welchem das Spiegelbild des Punktes P dem Auge in der Richtung des Basisrohres erscheint. Richtet man daher das Basisrohr durch Drehung des ganzen Instrumentes um das Stativ mit Hilfe der Marken der beiden Spiegel nach einem Punkte Q, so wird durch den an dem Kreise des Spiegels A abgelesenen Winkel 2α unmittelbar der Winkel gemessen, welchen die beiden Punkte P und Q in dem Drehungspunkte des Spiegels A einschließen. Zur Ermittelung dieses Winkels 2α hat man den Spiegel A nur so lange zu verdrehen, bis das Bild des Punktes P ebenfalls in der Richtung des Basisrohres erscheint.

Nach der Drehung des ganzen Instrumentes um die Achse des Basisrohres um 90^0 kann dasselbe auch als Nivellier-Instrument verwendet werden, wobei die zum Nivellieren dienende Ebene durch die beiden Spiegelmarken gegeben ist. Analog wie zur Messung von Horizontalwinkeln kann hierbei das Instrument auch zur Bestimmung von Höhen- oder Tiefenwinkeln gebraucht werden.

Das beschriebene Instrument, mit welchem Winkel und Distanzen in äußerst einfacher und rascher Weise festgelegt werden können, eignet sich infolge dieser Einfachheit besonders für Rekognoszierungs- und Orientierungszwecke. Wenn auch die mit ihm bei der Distanzmessung erreichbare Genauigkeit wegen der Kürze der diesen Messungen zugrunde liegenden Basis und der unsicheren Bestimmungsweise des distanzmessenden Winkels keine große ist, so wird es doch namentlich dem Militär zur Lösung verschiedener Aufgaben ganz gute Dienste leisten, da es die Basis in sich selbst enthält und auch die Entfernungsermittlung rasch bewegter Objekte gestattet.

Dokulil.

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

Elster und Geitel haben dieses Exner'sche Elektroskop bei einem Apparat verwendet, den sie zur Messung der Elektrizitätszerstreuung in der Luft gebaut haben. Dieser Apparat besteht aus einem Körper, dessen Oberfläche die Elektrizität an die Luft abgeben kann, und einem Elektrometer, welches den Spannungsabfall des Körpers in einer bestimmten Zeit mißt.

Da dieses Elektrometer eine möglichst geringe Kapazität haben soll, so ist eben das Exner'sche

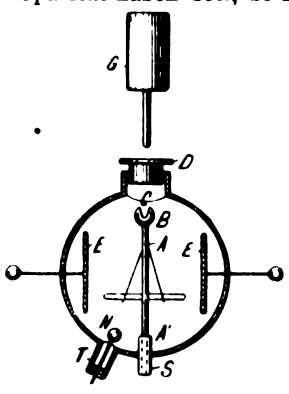


Fig. 101.

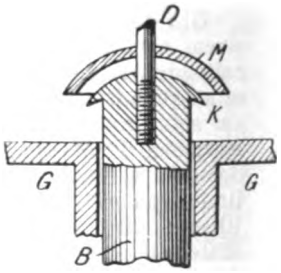


Fig. 102.

Instrument gewählt worden, das aber etwas abgeändert wurde. Die Trennungsplatte A der Blättchen (Fig. 101) ist in einem isolierenden Stopfen S aus Bernstein mit ihrem Ende A' eingesetzt. An A befinden sich die Blättchen. Die Ablesevorrichtung ist schon in No. 8 beschrieben worden. Am oberen Ende trägt A eine Kugel B mit einer konischen Vertiefung C. Die letztere dient zur Aufnahme der Zerstreuungskörper. Ohne die letzteren kann das Instrument durch einen Deckel D geschlossen werden. Parallel zur Platte A

Digitized by Google

befinden sich die Schutzbacken E, welche beim Transport des Instruments die Aluminiumblättchen von A festhalten. Als Zerstreuungskörper dient gewöhnlich ein Zylinder G aus geschwärztem Messingblech, der mit seinem Stiel in die konische Bohrung C von B herein paßt. Das Gehäuse des Elektrometers trägt noch einen Ansatz T, der durch einen Stopfen verschlossen werden kann, welcher an einem Stift eine Natriumkugel N trägt; die letztere dient zur absoluten Trocknung des Gehäuseinnern. Der ganze Apparat steht, durch den Stopfen S gehalten, auf einem entsprechenden Stativ. An der Stelle A', wo der Stiel der Platte A in den Bernsteinstopfen S eingesetzt ist, haben Elster und Geitel noch einen Metallschirm angebracht, mit dem der Bernsteinstopfen zugedeckt wird, damit Isolationsfehler des letzteren infolge Verstäubung nicht vorkommen sollen.

Eine solche Schutzkappe aus Metall über der Bernsteinisolation ist auch von Schering verwendet worden, welcher ausdrücklich betont, daß die Platten neben der Vermeidung der Staubablagerung auf S auch noch Schutz gegen solche Störungen bieten, die infolge reibungselektrischer Kräfte auf dem Stopfen S entstehen könnten.

Ueber derartige Störungen hat neuerdings Hochheim Beobachtungen angestellt. Er hat die Isolation eines Elektroskops aus Paraffin hergestellt, das frisch geschmolzen in das Gehäuse eingegossen wurde. Es ließ sich dann längere Zeit ein Einfluß der Ladung des Paraffins auf den Stand des Elektroskops nachweisen. Ein Metallschirm, welcher die beweglichen Teile des Elektroskops vor dem Einfluß des Paraffins schützte, zeigte sich als genügende Abhilfe. Diesem Metallschirm gab Hochheim die in Fig. 102 gezeichnete Form. GG ist der untere Zeil des Gehäuses des Elektroskops, in das der Bernsteinstopfen B zur Isolation eingesetzt ist. Die Form von B ist mit der scharfen Kante K gewählt, damit auf der Oberfläche des Isolators sich ein Flüssigkeitshäutchen nur schwer bilden kann. Ein solches überbrückt nur schwierig scharfe Kanten und es zerreißt sehr leicht an einer solchen, wenn durch Zurückgehen der äußeren Feuchtigkeit Gelegenheit zur Verdunstung gegeben ist. In den Bernsteinstopfen ist ein Draht D eingeschraubt, an welchem die Trennungsplatte mit dem Blättchen befestigt ist. Ueber dem Stopfen B auf dem Gewinde von D befindet sich der Metallschirm M, der B vollkommen bedeckt und die oben erwähnte Schutzwirkung ausüben soll.

Wir haben eben schon erwähnt, daß ein Isolator in seiner Wirkung dadurch beeinträchtigt werden kann, daß sich auf seiner Oberfläche Feuchtigkeit oder Staub ansammelt. Besonders die Bildung eines Feuchtigkeitshäutchens, wie dies leicht auf der Oberfläche eines gegen die Luft kälteren Körpers stattfindet, schädigt die Isolationsfähigkeit. Je größer nun die Oberfläche eines solchen Isolators ist, um so schwieriger wird die Bildung einer zusammenhängenden Staubschicht, so daß man gegen Isolationsfehler infolge Verstäubung sich dadurch zu schützen vermag, daß man möglichst große Isolatoren verwendet. Befinden sich an diesen scharfe Kanten, so bildet sich hieran eine Flüssigkeitshaut, die ebenfalls die Isolation stört, nur sehr schwer aus. Man wird deshalb neben einer großen Oberfläche, einem Isolator auch noch möglichst viel scharfe Kanten geben, um sich gegen Nachlassen der Isolation zu sichern.

Man gelangt so zu der in Fig. 103 gezeichneten Form eines isolierenden Stopfens S, der zur Durchführung eines Drahtes D durch ein Gehäuse G dient. Die Oberfläche von S ist von zahlreichen scharfen und tief eingedrehten Rinnen K unterbrochen. Diese Form für einen Isolierstopfen ist zuerst von Schering angegeben worden.

Aber trotz aller dieser Vorsichtsmaßregeln und Anordnungen gelingt es doch nicht, eine Isolation herzustellen, welche für die Verwendung in freier Luft dauernd in genügender Weise funktioniert. Es zeigt sich, daß jede Isolation,

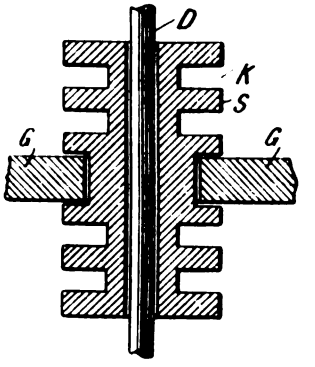


Fig. 103.

einerlei welcher Art und Form sie ist, durch oberflächliche Feuchtigkeitsaufnahme aus der Atmosphäre in kürzerer oder längerer Zeit leitend wird.

Wenn nun auch an sich schon die hierdurch bedingte Abnahme der Isolation einen Uebelstand bedeutet, so liegt doch der Hauptnachteil einer solchen Veränderung isolierender Teile bei Messungen darin, daß über die Größe der Isolationsfehler und über die Zeit ihres Eintretens gar keine Sicherheit erlangt werden kann.

Gegen Feuchtigkeitsbeschlag aus der Luft suchte man Isolationskörper dadurch zu schützen, daß man bei den verschiedenen Apparaten die isolierenden Teile verkapselte und nur durch eine Oeffnung die zur Isolation führenden Teile des Instruments durch die Verkapselung hindurchtreten ließ.

Dies Verfahren führt in vielen Fällen eine Verbesserung im Verhalten des Isolators herbei, aber dauernd ist diese Verbesserung nicht. Man hat insbesondere keine Sicherheit, ob nicht während der Dauer der Beobachtung gerade eine Veränderung der Isolation eintritt.

In die Umhüllung, in welche man, wie eben erwähnt, die Isolation einschloß, hat man bei gewissen Apparaten noch eine Trockenvorrichtung gebracht, um auf diese Weise den Raum, in dem der Isolationskörper sich befindet, sicher von Feuchtigkeit frei zu halten. Nun ist es aber Tatsache, daß bei bewegter Luft ein häufiger Wechsel des Luftinhalts einer solchen Isolationshülle eintritt. So genügt z. B. ein einziger

Digitized by Google

Windstoß, der in günstiger Richtung gegen die Oeffnung der Kapsel erfolgt, um den ganzen Luftinhalt zu erneuern. Natürlich wird in einem solchen Fall die Isolation dann so lange versagen, bis die Trockenvorrichtung der neu zugeführten Luft ihre Feuchtigkeit vollkommen entzogen hat. Dies bedarf aber einer gewissen Zeit; erfolgen nun die Aenderungen des Luftinhalts in kürzerer Zeit, als zur vollkommenen Trocknung des Isolationsraumes erforderlich ist, so findet natürlich eine Wirkung der Trockenvorrichtung nicht mehr statt. Es versagt also diese Trockenvorrichtung gerade in dem Fall, wo auf ihr Funktionieren gerechnet werden soll.

Es ist nun neuerdings von Russeltvedt ein Vorschlag gemacht worden, der die eben geschilderten Schwierigkeiten heben soll. Er ging dabei von der Beobachtung aus, daß elektrische Apparate, die in feuchten Räumen funktionieren sollen, in dem Fall nicht versagen, wenn man sie auf eine höhere Temperatur, als die der Umgebung beträgt, gebracht hat. Es wird alsdann die relative Feuchtigkeit in der unmittelbaren

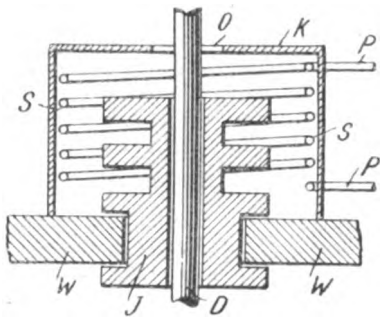


Fig. 104.

Umgebung des Apparats eine andere sein, als im übrigen Raum. Nach diesen Ueberlegungen müßte eine Vorrichtung zur Temperaturerhöhung des Isolators über die Umgebung dessen Isolationsvermögen in den oben genannten Fällen erhalten.

Die von Russeltvedt vorgeschlagene Einrichtung besteht darin, das in die Kapsel, in welche der Isolierkörper eingeschlossen wird, eine Heizvorrichtung gebracht wird. In Fig. 104 ist J der Isolationskörper, der nach Schering mit vielen eingedrehten Rinnen versehen ist; durch ihn wird der Draht D isoliert durch die Wand W hindurchgeführt. Die Kapsel K umgibt den Isolationskörper und läßt die eine Oeffnung O zum Durchtreten des Drahtes frei. Im Innern der Kapsel K ist eine Spirale S aus Platindraht P angebracht, durch welche ein Heizstrom fließt, der einem Akkumulator entnommen wird. Hierdurch ist das Innere der Kapsel, sowie der Isolator selbst, stets auf höhere Temperatur wie die Umgebung und beim Eintreten von feuchter Luft in das Innere der Kapsel K wird deren relative Feuchtigkeit stets herabgesetzt werden. Insbesondere wird eben wegen des Temperaturunterschieds ein Feuchtigkeitsniederschlag auf dem Isolierkörper J nicht zu befürchten sein.

Im Observatorium des norwegischen meteorologischen Instituts sind mit dieser Art der Isolation Versuche angestellt worden, die sehr günstig ausgefallen sind. Bei allen möglichen Verwendungsweisen haben sie sich bewährt, nur ist ein Nachteil der geheizten Isolationsvorrichtung bemerkt worden: Bei ihrer Verwendung im Freien oder in kälteren Räumen lassen sich an ihr mit Vorliebe Insekten nieder, die von der Wärme angelockt werden; durch deren Anwesenheit wird natürlich aus anderen Gründen die Isolation not leiden.

(Fortsetzung folgt.)

Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz.

Von Dr. Arthur Kerber, Leipzig.

(Schluß.)

Die tangentiale Abweichung.

Die tangentiale Abweichung, d. h. der Ueberschuß der Ordinate y_ν' über ihren nach der Gaussschen Theorie sich ergebenden Normalbetrag, $\delta y_\nu' = y_\nu' - g_\nu' = y_\nu' - l_\nu'$, läßt sich durch folgende Betrachtung leicht bestimmen. Nach Fig. 74 in No. 7 ist $(s-r)\,l' = (s'-r)\,l$. Daraus ergibt sich, wenn $s = s + \delta s$, $s' = s' + \delta s'$, $l' = l' + \delta l'$ usw. geschrieben wird, die Beziehung

$$(10) \qquad l'\delta s + (s-r)\,\delta l' = l\delta s' + (s'-r)\,\delta l,$$

worin noch δl und $\delta l'$ durch die tangentiale Abweichung in der Objekt- und Bildebene, nämlich $\delta g = y - g$ und $\delta g' = y' - g'$, auszudrücken sind. Aus Fig. 74 in No. 7 folgt ohne weiteres,

$$y - l = \frac{m-l}{s-x}\,\delta s, \quad y' - l' = \frac{m'-l'}{s'-x'}\,\delta s',$$

also wegen $g - l = g' - l' = 0$

$$\delta g - \delta l = \frac{m-l}{s-x}\,\delta s, \quad \delta g' - \delta l' = \frac{m'-l'}{s'-x'}\,\delta s'.$$

Wenn man die Werte für δl und $\delta l'$ in (10) einführt, erhält man

$$\begin{aligned}(s-r)\,\delta g' - (s'-r)\,\delta g &= \left(\frac{s-r}{s'-x'}\,m' - \frac{s-r}{s'-x'}\,l' + l\right)\delta s' \\ &- \left(\frac{s'-r}{s-x}\,m - \frac{s'-r}{s-x}\,l + l'\right)\delta s.\end{aligned}$$

Setzt man hierin auf der rechten Seite im letzten Gliede der beiden Klammern

$$l = \frac{n's}{ns'}\,l', \text{ bezw. } l' = \frac{ns'}{n's}\,l,$$

und multipliziert auf beiden Seiten mit

$$\frac{n'}{s'}\,\frac{1}{s-r} = \frac{n}{s}\,\frac{1}{s'-r};$$

so ergibt sich weiter

$$\begin{aligned}\Delta\frac{n\delta g}{s} &= \left(\frac{s'm'}{s'-x'} - \frac{s'l'}{s'-x'} + \frac{s'l'}{s'-r}\right)\frac{n'\delta s'}{s'^2} \\ &- \left(\frac{sm}{s-x} - \frac{sl}{s-x} + \frac{sl}{s-r}\right)\frac{n\delta s}{s^2} \\ &= \left(\frac{s'm'}{s'-x'} - \frac{Q_x}{Q_s} \times \frac{x'l'}{s'-x'}\right)\frac{n'\delta s'}{s'^2} \\ &- \left(\frac{sm}{s-x} - \frac{Q_x}{Q_s} \times \frac{xl}{s-x}\right)\frac{n\delta s}{s^2}.\end{aligned}$$

Digitized by Google

Hierin sind die beiden Klammern nach den Formeln auf Seite 75 in No. 7 einander gleich. Wir erhalten also schließlich für die tangentialen Abweichungen vor und nach der νten Brechung den Ausdruck

$$(11)\quad \Delta\frac{n\delta g}{s}=\left(\frac{sm}{s-x}-\frac{Q_x}{Q_s}\,\frac{xl}{s-x}\right)\Delta\frac{n\delta s}{s^2}.$$

Wenn man hierin den Wert aus Gl. (8) einführt und, nach Multiplikation mit h, die erhaltene Rekursionsformel wie den Differenzausdruck auf Seite 88 in No. 8 behandelt; so ergibt sich für die tangentiale Abweichung nach ν Brechungen die Gleichung

$$(12)\quad \frac{n_\nu' h_\nu \delta g_\nu'}{s_\nu'}=-\frac{(m_1^2+M_1^2)m_1}{2}\,\frac{h_1 s_1^3}{(s_1-x_1)^3}A_{s\nu}$$
$$+\frac{(3m_1^2+M_1^2)l_1}{2}\,\frac{h_1 s_1^2 x_1}{(s_1-x_1)^3}B_{s\nu}$$
$$-\frac{m_1 l_1^2}{2}\left[\frac{3h_1 s_1 x_1^2}{(s_1-x_1)^3}C_{s\nu}+\frac{n_1^2 h_1}{(s_1-x_1)s_1}D_\nu\right]$$
$$+\frac{l_1^3}{2}\,\frac{h_1 x_1^3}{(s_1-x_1)^3}E_{s\nu},$$

worin $E_{s\nu}=\sum_{c=1}^{c=\nu}\left[p_c S_c+\frac{n_1^2(s_1-x_1)^2}{s_1^2 x_1^2}p_c R_c\right]$ die fünfte Seidel'sche Summe ist; die Werte für p_c, S_c, R_c sind auf Seite 88 in No. 8 angegeben.

Die sagittale Abweichung.

Die sagittale Abweichung des windschiefen Strahles, d. h. die dritte Koordinate des Strahlschnittpunktes mit der Gauss'schen Bildebene ($\delta G_\nu'$) ergibt sich in folgender Weise Nach Fig. 74 in No. 7 ist

$$P\mathfrak{P}=\frac{ss}{xs}\,Q\Omega \text{ und } P'\mathfrak{P}'=\frac{s's'}{x's'}\,Q'\Omega', \text{ d. i.}$$

$$\delta G=\frac{M\delta s}{s-x} \text{ und } \delta G'=\frac{M'\delta s'}{s'-x'}=\frac{s}{s'}\,\frac{M\delta s'}{s-x}.$$

Multiplizieren wir die beiden letzten Gleichungen mit $nh:s$, bezw. $n'h:s'$, so erhalten wir nach Subtraktion der Resultate die Rekursionsformel

$$(13)\quad \Delta_c\frac{nh\delta G}{s}=\frac{h_c s_c M_c}{s_c-x_c}\,\Delta_c\frac{n\delta s}{s^2},$$

und daraus ergibt sich schließlich, in der oben beschriebenen Weise, nach Einführung der Koordinaten im ersten Medium für die Sagittalabweichung nach ν Brechungen

$$(14)\quad \frac{n_\nu' h_\nu \delta G_\nu'}{s_\nu'}=-\frac{(m_1^2+M_1^2)M_1}{2}\,\frac{h_1 s_1^3}{(s_1-x_1)^3}A_{s\nu}$$
$$+m_1 M_1 l_1\,\frac{h_1 s_1^2 x_1}{(s_1-x_1)^3}B_{s\nu}$$
$$-\frac{1}{2}M_1 l_1^2\left[\frac{h_1 s_1 x_1^2}{(s_1-x_1)^3}C_{s\nu}+\frac{n_1^2 h_1}{(s_1-x_1)s_1}D_\nu\right].$$

Zu den Formeln (9), (12) und (14) sei noch bemerkt, daß $l_1:s_1-x_1$ für $s_1=\infty$ gegen $-\operatorname{tg} w_1$ konvergiert, worin w_1 die Hauptstrahlneigung des schiefen Kegels vorstellt, die positiv zu rechnen ist, wenn die Drehung der optischen Achse in die Richtung dieses Strahles der Uhrzeigerbewegung entsprechend ist.

Schlußbemerkung.

In der obigen Entwicklung habe ich den Ansatz

$$\frac{1}{s-r+\delta s}=\frac{1}{s-r}-\frac{\delta s}{(s-r)^2}$$

und ähnliche vermieden, so daß die Formeln auch für Strahlen giltig bleiben, die den Meridianschnitt in der Nähe der Mittelpunktsebene durchdringen. Nach den Gleichungen für $\delta g_\nu'$ und $\delta G_\nu'$ kann man also innerhalb der Grenzen, für die sie gelten, jeden Strahl (l_1, m_1, M_1) durch ein gegebenes System verfolgen; sie beherrschen die gesamte Abbildung. Bestimmt man nämlich die Einfallshöhen und Schnittweiten der beiden Seidel'schen Hilfsstrahlen für alle Flächen in bekannter Weise und sodann die Summen $A_{s\nu}$ bis $E_{s\nu}$, so ergeben sich aus jenen Formeln ohne weiteres für jeden beliebigen Strahl die beiden Abweichungen $\delta g_\nu'$ und $\delta G_\nu'$, und aus ihnen folgen dann die Koordinaten des Strahlschnittpunktes mit der Gauss'schen Bildebene, nämlich

$$g_\nu'=g_\nu'+\delta g_\nu'=\frac{n_1 s_\nu'}{n_\nu' s_1}l_1+\delta g_\nu', \quad \delta G_\nu'=\delta G_\nu'.$$

Zum Zwecke der Berechnung optischer Systeme bedürfen jene Formeln noch einer weiteren Entwicklung, die von verschiedenen Autoren gegeben ist. Wir stellen uns die Aufgabe, unter Erweiterung der Abbildungsgrenzen, die Rekursionsformeln für die Fehler 5. Ordnung abzuleiten, zu welchem Ende es nötig ist, zunächst die Koordinaten der Strahlschnittpunkte mit den Oeffnungsebenen (m_c, M_c) genauer zu bestimmen, also ihre Abweichungen 3. Ordnung durch l_1, m_1 und M_1 auszudrücken.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Fortsetzung.)

IV. Kapazitätsmessungen.

Nach den bereits beschriebenen, durch Erd- oder Nebenschließungen hervorgerufenen Störungen der Kabelleitungen sind vereinzelt auch solche zu verzeichnen, die in Aderbrüchen ihren Grund haben. Um zu verstehen, daß eine Kabelader bei leidlich normaler Behandlung überhaupt brechen kann, muß man die Fabrikation der Kabel kennen. Diese geht kontinuierlich vor sich, und ist bei Herstellung einer Ader der Draht zu ihrer Kupferseele etwa alle geworden, so wird an deren Ende der Anfang eines neuen Kupferdrahtes hart angelötet. Selbstverständlich geschieht dieses fast immer unter Aufwendung äußerster Gewissenhaftigkeit und Sachkenntnis; immerhin kommt es aber vereinzelt vor, daß die Lötstelle, die sich äußerlich in keiner Weise von dem übrigen Draht unterscheidet, nicht gut ausfällt. Wird nun ein solches Kabel beim Verlegen ungünstig oder unvorsichtig gebogen, so kann eine schlecht gelötete Ader an ihrer Lötstelle sehr leicht brechen. Da nun alle Adern miteinander verdrillt sind, so entstehen darin gewisse Längenspannungen und

Digitized by Google

demgemäß gehen an der Bruchstelle die aneinander stoßenden Kupferdrahtenden etwas auseinander; die Leitung ist unterbrochen. Da nun solche gebrochene Kabelader ein vollständig totes Kapital darstellt, so sucht man natürlich den Fehler zu finden und durch Herstellung einer neuen Lötung zu beseitigen. Die Auffindung der Unterbrechungsstelle geschieht mittels der Kapazitätsmessung.

Um dieses Meßverfahren dem Verständnis der Leser nahe zu bringen, seien mir zunächst einige Vorbemerkungen dazu gestattet: Unter „Ladungskapazität" — d. i. Ladungsaufnahmefähigkeit — eines Leiters versteht man diejenige Elektrizitätsmenge, die der isolierte Leiter aufnehmen kann, wenn er durch eine Elektrizitätsquelle geladen wird. Ladet man nacheinander zwei Leiter einzeln durch dieselbe als konstant vorausgesetzte Batterie, so verhalten sich die Kapazitäten der Leiter wie die erhaltenen Ladungen. Werden dann beide Leiter einzeln entladen, und zwar unter Anschließung desselben Galvanometers, so läßt sich aus der Größe der je erhaltenen Nadelablenkung auf die Größe der Ladung und somit auf das Verhältnis der Kapazitäten schließen. Hier gilt der Lehrsatz:

Die Kapazitäten verhalten sich wie die Sinus der halben Ausschlagswinkel, und wenn kleine Ablenkungen sowie Spiegelgalvanometer zur Anwendung gelangen, wie die Anzahl der vom Lichtzeiger durchlaufenen Skalenteile. — Kennt man nun die Kapazität des einen Leiters, so läßt sich die eines beliebigen anderen Leiters durch einfache Proportion finden.

Als Maß für die Kapazität dient das Farad und im allgemeinen ein Blätterkondensator, dessen Kapazität gewöhnlich 0,2 Mikrofarad beträgt.

Will man nun die Kapazität einer Kabelader feststellen, so wendet man in der Regel eine Batterie von etwa 100 Volt an, ladet damit den Kondensator, dessen andere Belegung geerdet sein soll, und stellt dann den bei der Entladung sich ergebenden Zeigerausschlag fest; nunmehr wird die Kabelader durch dieselbe Batterie geladen und sodann der bei der Entladung sich ergebende Zeigerausschlag festgestellt. Aus der Größe beider Zeigerausschläge läßt sich dann die Kapazität der Kabelader in Mikrofarad leicht errechnen. Unter allen Umständen muß bei diesen Messungsentladungen beachtet werden, daß sie unmittelbar nach erfolgter Ladung erfolgen. Hierzu dient ein besonders konstruierter Taster. Um der vollkommenen Ladung sicher zu sein, legt man den Kondensator sowohl wie auch nachher die isolierte Kabelader etwa eine Minute an die Batterie an. Die Entladung unmittelbar nach der Trennung von der Batterie muß deshalb stattfinden, damit ein Ladungsverlust durch die isolierende Kabelhülle hindurch vermieden bleibt.

Benennen wir die Kapazität des Kondensators mit c, die gesuchte der Kabelader mit x, und ferner die erhaltenen halben Ausschlagswinkel der Nadel mit a bezw. a_1, so folgt aus dem im drittletzten Absatz Gesagten und den in Betracht kommenden Gesetzen:

$$c : x = \sin\frac{a}{2} : \sin\frac{a_1}{2} \text{ und}$$

$$x = \frac{\sin\frac{a_1}{2}}{\sin\frac{a}{2}} \cdot c.$$

Bei Anwendung eines Spiegelgalvanometers und wenn die Ablenkungen klein sind, erhält man nahe:

$$\frac{\sin\frac{a_1}{2}}{\sin\frac{a}{2}} = \frac{\operatorname{tang} a_1}{\operatorname{tang} a} = \frac{n_1}{n},$$

wobei n_1 und n die bei den einzelnen Entladungen vom Lichtzeiger durchlaufenen Skalenteile sind. Wir erhalten dann:

$$x = \frac{n_1}{n} \cdot c.$$

Ein Beispiel wird dieses näher erhellen: Die Entladung des Kondensators von 0,2 Mikrofarad bringe den Lichtzeiger um 12,5 Grad aus der absoluten Nullage, die Entladung der Kabelader um 200 Grad, so ist die gesuchte Kapazität groß:

$$x = \frac{200}{12{,}5} \cdot 0{,}2 = 3{,}2 \text{ Mikrofarad.}$$

In manchen Fällen werden die gesuchten Kapazitäten infolge der entsprechend großen Kabellängen wesentlich größer sein als die Kapazität des zur Messung dienenden Kondensators, und die Skala des Instruments reicht demnach für den erzielten Zeigerausschlag nicht aus, um die Größe der erhaltenen Ablenkung erkennen zu können. In solchen Fällen hilft man sich damit, daß parallel zu den Instrumentklemmen ein passender Widerstand geschaltet wird. Dieses geschieht ähnlich wie bei Fig. 59 in No. 5, indem ein Stöpsel mit eingebautem und entsprechend hohem Widerstand als Nebenschluß in ein dazu vorhandenes Loch des Instruments gesteckt wird. Beträgt dieser Widerstand z. B. $^1/_{99}$ des Instrumentwiderstandes, so geht nur $^1/_{100}$ des Stromes durch das Instrument, denn wie schon früher dargelegt wurde:

$$\frac{^1/_{99}\, G \cdot G}{^1/_{99}\, G + G} = \frac{G}{100},$$

wobei G den Wickelungswiderstand des Instruments darstellt. Zweckmäßig wählt man einen Stöpselwiderstand von der Größe, daß die erzielten beiden Zeigerablenkungen nahezu gleich sind. Angenommen, daß beim Entladen des Kondensators eine Zeigerablenkung von 100 Grad gemessen wurde und sodann beim Entladen der Kabelader, nachdem vorher der Stöpselwiderstand von $^1/_{99}$ dem Instrument parallel geschaltet war, eine Ablenkung von 105 Grad sich ergab, so hat man:

$$x = 100 \cdot \frac{105}{100} \cdot 0{,}2 = 21 \text{ Mikrofarad.}$$

An Stelle des vorerwähnten Spiegelgalvanometers kann zweckmäßig auch ein neueres Millivoltmeter nach Deprez-d'Arsonval benutzt werden; die Formel trifft auch hierfür zu.

Nach dieser allgemeinen Erläuterung gehe ich über zur Beschreibung einiger Verfahren zur

Digitized by Google

Fehlerortsbestimmung von Kabelunterbrechungen. Ist hier die Länge des Kabels und die Kapazität der gebrochenen Ader in ihrer Gesamtlänge bekannt, so kann man die Länge bis zur Fehlerstelle — x — dadurch bestimmen, daß man zunächst deren Kapazität in beschriebener Weise feststellt, worauf die Länge x durch einfache Proportion ermittelt wird. Beträgt z. B. die Kabellänge 562 m und die Kapazität der Gesamtader 0,12 Mikrofarad, ergab ferner die Messung und Rechnung für das fehlerhafte Kabelstück x die Kapazität von 0,048 Mikrofarad, dann haben wir:

$$x = \frac{562 \cdot 0{,}048}{0{,}12} = 224{,}78 \text{ oder rund } \mathbf{225 \text{ m}}.$$

Wie bei allen Messungen zur Fehlerortsbestimmung, so empfiehlt es sich auch hier, als Gegenprobe die Messung an der andern Kabelseite zu wiederholen und sodann aus beiden erhaltenen Meßresultaten das Mittel zu ziehen.

Wenn wir die Kapazität der gebrochenen Kabelader nicht kennen, so nimmt man zweckmäßig eine zweite gesunde Ader desselben Kabels und von gleichem Kaliber der gebrochenen, stellt deren Kapazität in der besprochenen Weise mittels Kondensators fest, worauf diese als Vergleichsmaß zu dienen hat; die weitere Handhabung entspricht sodann der geschilderten.

Schließlich kann man auch zunächst die Kapazität des einen Stückes der gebrochenen Kabelader und sodann die des anderen Stückes durch Messung von der anderen Kabelseite feststellen, worauf die Längen beider sich an Hand der so ermittelten beiden Kapazitätsbestimmungen und der Gesamtkabellänge errechnen lassen. Ist z. B. das Kabel 720 m lang und ergab die Messung auf der linken Kabelseite die Kapazität von 0,0398 Mikrofarad, die Messung auf der rechten Kabelseite 0,0466 Mikrofarad, so hat die Gesamtader eine Kapazität von $0{,}0398 + 0{,}0466 = 0{,}0864$ Mikrofarad. Hiernach werden wir den Fehler etwa finden bei 280 m von der linken Seite, denn:

$$\frac{720 \cdot 0{,}0398}{0{,}0864} = 280{,}56.$$

Es ist bereits bemerkt, daß man zu diesen Messungen eine möglichst starke Batterie bis zu 100 Volt und mehr anwenden muß; die Meßspannung richtet sich stets nach der erhaltenen Zeigerablenkung, die sicher erkennbar und genau ablesbar sein muß. Niemals dürfen jedoch die Ablenkungen zu groß sein, weil dann die Sinus der halben Ausschlagswinkel in Rechnung gestellt werden müssen und die einfache Formel nicht mehr zutrifft. Bemerkt sei ferner, daß man bei all diesen auf Kapazitätsmessungen beruhenden Fehlerortsbestimmungen dem Fehlerpunkt wohl selten ganz nahe kommt; eine Differenz von 5% wird fast immer zu verzeichnen sein. Es hat dieses seinen Grund vorwiegend darin, daß die Größe des jeweilig erhaltenen momentanen Zeigerausschlages sehr schwer genau feststellbar ist. Hier muß man sehr große Uebung besitzen.

(Schluß folgt.)

Zeichen- und Projektionsapparat
nach Prof. Edinger

von der Firma Ernst Leitz, Wetzlar.

Der eigentliche Zweck dieses Apparates ist, das Zeichnen mikroskopischer Objekte, selbst bei relativ hoher Vergrößerung, nach Möglichkeit zu erleichtern, was dadurch erzielt wird, daß das Bild des Objektes direkt auf das Zeichenbrett projiziert wird, so das es nur mit dem Bleistift nachgezeichnet zu werden braucht. Außerdem ist der Apparat für Projektion bei kleinem Auditorium und für Mikrophotographie eingerichtet.

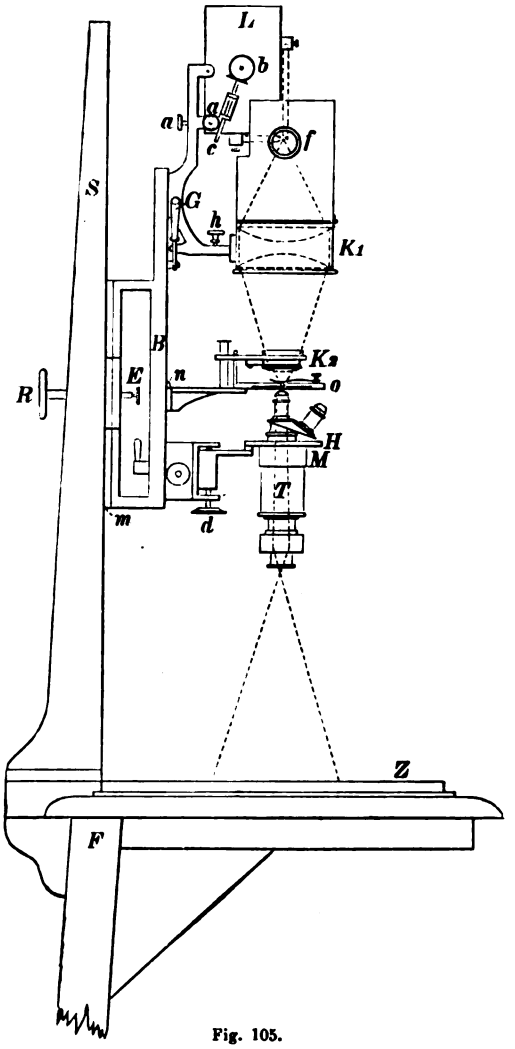


Fig. 105.

Der Apparat besteht aus einer gußeisernen Säule S (Fig. 105), welche auf einem viereckigen Rahmen montiert ist, in welchen das Zeichenbrett Z eingeschoben wird. Die Säule S hat Gleitschienen längs welchen das ganze optische System, zusammen mit der Lampe L, gleitet und nach Lösen der Schraube R gehoben oder gesenkt werden kann. Der bewegliche Teil B hat seinerseits Gleitschienen, an welchen die Lampe L, der Objekttisch O und der Objektivhalter H befestigt resp. verschoben werden können. Die Lampe läßt sich mittels eines Hebels mit Griff G längs der optischen Achse zusammen mit dem Sammellinsensystem K_1 verschieben. Der Objekttisch O wird entsprechend dem zu verwendenden Objektiv gehoben oder gesenkt und seine Stellung an der auf der Gleitschiene befindlichen $^1/_2$ cm Teilung abgelesen.

Digitized by Google

Der Objektivhalter *H* wird nicht verschoben und nur zwecks Transport abgenommen, sonst befindet er sich stets in 1 cm Abstand vom unteren Ende der Gleitschiene. Am Objekttisch ist der Kondensor K_2 befestigt. Derselbe besteht aus 2 Linsen, von welchen jede einzeln gebraucht werden kann, außerdem aber kann der Kondensor zur Seite geklappt werden. Ueber dem Kondensor befindet sich eine Irisblende, welche bei stärkeren Systemen angewandt wird. Die Präparate werden oben auf den Tisch gelegt und mittels Klemmen festgehalten. In den Tisch können Blendscheiben mit verschiedenen Oeffnungen (12, 18, 24, 32 und 46 mm Durchmesser) eingelegt werden. Der Objektivhalter hat einen Schlitz zum Einschieben des Revolvers resp. des Halters für Mikrosummare.

Der Mikroskoptubus *T* wird in die am Objektivhalter angebrachte Hülse eingeschoben. Die grobe Einstellung geschieht mittels Zahn und Trieb und die feine mittels der Mikrometerschraube *d*.

Befindet sich die Mikrometerschraube weit vom Zeichenbrett, so bedient man sich zum Einstellen eines Ferneinstellers, welcher an der Schraube befestigt wird und dem Apparat beigegeben ist. Die Abblendevorrichtung aus Tuch, durch welche es ermöglicht wird auch in einem hellen Raum zu arbeiten, ist an einem hölzernen Ring befestigt. Dieser letztere wird auseinandergeklappt, um den Kondensor K_1 gelegt und dann mittels der Schraube *h* an dem Apparat befestigt.

Will man projizieren, so zieht man die Einschnappvorrichtung *E* heraus und dreht *B* mit den optischen Teilen um die horizontale Achse *R*, bis *E* wieder einschnappt, dabei nimmt die optische Achse eine wagerechte Stellung ein.

Zu mikrophotographischen Aufnahmen bedient man sich der Kamera, welche eine Kassette für Platten bis zu 24 × 30 cm besitzt. Die Kamera wird, mit der Kassette nach unten, auf das Zeichenbrett *Z* gelegt und an der Säule *S* befestigt. Nachdem der Teil *B* entsprechend gestellt ist, wird das Balgende nach oben gerückt, bis der am Balgende befindliche Stutzen über die am Tubusauszug des Tubus *T* befindliche Hülse resp. über die Hülse *M*, falls mit Mikrosummaren gearbeitet wird, übergreift. Dadurch wird ein lichtdichter Verschluß erzielt. Um scharf einstellen zu können, wird der Balg von dem Kassettenhalter gehoben. Das Bild erscheint auf einer Papierfläche, welche statt der Mattscheibe in die Kassette eingeschoben wird. Die Entfernung vom Okular bis zum Zeichenbrett resp bis zur obigen Papierfläche, wird mit Hilfe eines Holzwinkels, welcher dem Apparat beigegeben wird, gemessen. Hebt man *B* bis zum äußersten Ende und stellt es außerdem wagerecht, so hat man genügend Raum, um die Kamera umgekehrt, also mit der Kassette nach oben, an der Säule *S* zu befestigen. In dieser Lage kann man auch Aufnahmen von opaken Gegenständen ausführen, welche direkt auf dem Zeichenbrett *Z* liegen. Zu dem Zweck wird in den Stutzen am Balgende der Halter für die Mikrosummare eingeschoben. Zum Einstellen bedient man sich des Zahntriebes am Balgende und einer Mattscheibe, welche der Kamera beigegeben wird und an Stelle der Papierfläche in die Kassette einzuschieben ist.

Die elektrische Lampe, welche mit Handregulierung versehen ist, brennt bei 4 Ampère und hat senkrecht zueinander stehende Kohlen, wobei die positive Kohle längs der optischen Achse montiert ist. Durch diese Anordnung wird der Krater der positiven Kohle freigelegt und eine Vermehrung um ca. 30 % der Helligkeit erzielt. Auf besonderen Wunsch wird auch eine Lampe für Wechselstrom geliefert, wobei die Kohlen unter einem Winkel von ca. 60° zueinander stehen; die Halbierungslinie dieses Winkels fällt dann in die optische Achse. Zur Lampe, die mittels Steckkontakt mit jeder Hausleitung verbunden werden kann, wird gewöhnlich ein Rheostat für 110 Volt Netzspannung beigegeben. Mit Hilfe der beiden Schrauben *a*, *a* läßt sich der Krater genau in die optische Achse des Apparates bringen. Da die Lampe eine Handregulierlampe ist, so müssen die Kohlen von Zeit zu Zeit wieder zusammengerückt werden. Dies geschieht durch Drehung der Schraube *b*. Steht aber die Lampe hoch, so bedient man sich eines biegsamen Ferneinstellers, welcher an *c* befestigt wird. Hierdurch kann man von unten aus die Kohlen verschieben. Zum Beobachten der Kohlen dient das Fenster *f*. Die metallische Hülse, an welcher dies Fenster angebracht ist, läßt sich beiseite klappen, was notwendig ist, zwecks Einstellung neuer Kohlen.

Berechnungen des Mechanikers.

Von

Otto Lippmann,

Lehrer für Maschinenbau, Dresden-N.

Nachdem in den bisherigen Abhandlungen unter obigem Titel die rechnerischen Grundbegriffe für das Gebiet der Mechanik und Maschinenlehre mit zahlreichen Anwendungen behandelt und erläutert wurden, sollen in den folgenden Arbeiten die speziellen Anwendungen an den Elementen der Mechanik und der Maschinenlehre durchgeführt werden.

Mit Rücksicht darauf, daß die angewandten Berechnungen der Mechanik und Maschinenlehre an Teilen von Apparaten und Maschinen vorkommen, bezeichnet man diese Teile kurz als Maschinenelemente.

Die Berechnungen, die an Maschinenelementen sich zeigen und mit diesen in Verbindung zu bringen sind, können wie folgt eingeteilt werden.

Außer dem einfachen Zahlenrechnen kommen geometrische Berechnungen vor, indem die Querschnitte ihrer Flächengröße nach ermittelt werden; an diese schließen sich Berechnungen an, die den kubischen Inhalt angeben, in unmittelbarem Anschluß folgt Gewichtsberechnung, die für Preisberechnungen (Kalkulationen) die Grundlage bilden. Preise können sich beziehen auf Materialwert und Transportwert (Fracht). Weitere Uebungen in Kalkulationen folgen durch Ermittlung der Arbeitszeit, um die Löhne zu berechnen und zu prüfen. Hat man eine gedrehte Welle zu liefern, so muß man mit allgemeinen Geschäftsunkosten rechnen und diese ergeben mit den genannten Preisen die Selbstkosten. Schlägt man hierzu noch einen Prozentsatz für Meisterverdienst, so ist eine Kalkulation für eins der einfachsten, fertigen Maschinenelemente abgeschlossen, die dem selbständigen Meister eine sichtbare Grundlage bietet, für eine den Verhältnissen entsprechend bezahlte Arbeit, wobei er seine Existenzfähigkeit in erster Linie mit im Auge haben muß.

Für den angestellten Mechaniker ergeben Teile der Berechnungen wertvolle Anregung, die ihm Anleitung bieten, wie er seine Kalkulation für Arbeitslöhne und Akkordsätze aufzustellen hat und wie es möglich ist, mit Benutzung einfachster Rechnungsarten das richtige Arbeiten seiner Werkzeuge und Arbeitsmaschinen nachzuweisen.

Mit Bezug auf die Eigenart und den Zweck der verschiedenen Maschinenelemente entwickeln sich weitere Berechnungen, die ihre Fundamentalsätze in der Regel in den Grundlehren der Festigkeitslehre, Mechanik und Maschinenlehre haben.

Auch die letzteren interessieren den selbständigen wie angestellten Mechaniker, wenn er nicht ein einseitiger Diener seines Berufes sein will.

So hofft Verfasser, auch in folgenden Abhandlungen Interessantes genug zu bieten, das er während ge-

Digitized by Google

leiteter Vorträge und Unterrichtskurse seit einem Jahrzehnt als Bedürfnis aus der Praxis und für die Praxis empfunden hat.

Diese Berechnungen sollen ferner den Praktiker in das Verständnis der oft schwerfällig geschriebenen technischen Lehrbücher einführen, bei denen vielfach vom Verfasser mehr Kenntnisse vorausgesetzt sind, als es der Fall ist.

Gleichzeitig wird das Verständnis technischer Kalender und Jahrbücher erleichtert, in denen wegen gedrängter Kürze für mehrere Wissenschaften jede einleitende und im Text methodisch folgernde Bemerkung wegbleiben muß.

Das einfachste Maschinenelement ist

Die Welle.

Eine Welle ist ein zylindrischer Körper von meist kreisförmigem Querschnitt, dessen Länge bis 7 m beträgt. Jede Welle wird in Abständen unterstützt, welche Entfernung sich nach dem Durchmesser und der zu übertragenden Kraft richtet. Die Entfernung der zur Unterstützung dienenden Lagermitten kann rechnerisch ermittelt werden unter Berücksichtigung des zulässigen Verdrehungswinkels, der $^1/_4{}^0$ auf 1 laufenden Meter etwa betragen darf. Aus diesen Berechnungen haben sich folgende Erfahrungswerte als praktisch vorteilhaft erwiesen.

Tabelle über Lager-Entfernungen.

Wellen-Durchmesser im mm	30	40	50	60	70	80	90	100
Lager-Entfernung in m	1,6	1,8	2	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8

Der Wellendurchmesser muß um so stärker werden, je mehr Kraft zu übertragen ist. Die Kraft wird ausgedrückt in Meter-Kilogramm (mkg) oder in Pferdestärken (PS). Da die letztere Darstellung der Effekteinheit, d. h. der Leistung oder mechanischen Arbeit in der Sekunde, zuerst in Amerika bezw. England gebräuchlich war, findet man in Lehrbüchern oft noch die Bezeichnung HP, d. h. horse-power, zuweilen begegnet uns auch der Ausdruck cheval-vapeur (Ch V), welcher die Pferdekraft in französischen Lehrbüchern bestimmt.

Aus der früher unter „Berechnungen über Torsionsfestigkeit" angeführten Formel zur Bestimmung des Wellendurchmessers läßt sich folgende Tabelle aufstellen, um bei gegebener Leistung N und der Anzahl Umdrehungen in der Minute den vorteilhaften Wellendurchmesser ohne weitere Berechnungen zu entnehmen.

Tabelle über Wellendurchmesser.

Leistung N in Pferdestärk.	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200
1	45	45	45	45	40	40	40	40	40	35	35	35	35	35
2	55	50	50	50	50	45	45	45	45	45	40	40	40	40
3	60	60	55	55	55	50	50	50	50	50	45	45	45	45
4	65	60	60	60	55	55	55	55	50	50	50	50	50	50
5	70	65	65	60	60	60	55	55	55	55	55	50	50	50
6	75	70	65	65	60	60	60	60	55	55	55	55	50	50
7	75	75	70	65	65	65	60	60	60	60	55	55	55	55
8	75	75	70	70	65	65	65	60	60	60	60	55	55	55
9	80	75	75	70	70	65	65	65	65	60	60	60	60	55
10	80	80	75	75	70	70	65	65	65	65	60	60	60	60

Die Wellen sind aus Schmiedeeisen. Je nach dem Herstellungsverfahren unterscheiden wir Flußeisen, Schweißeisen, Flußstahl, Gußstahl.

Flußeisen ist aus flüssigem Zustand gewonnenes Eisen; Schweißeisen ist in teigigem Zustand hergestellt. Ist das Eisen infolge größeren Kohlenstoffgehalts härtbar, so heißt es je nach dem Verfahren Flußstahl oder Schweißstahl.

Gußstahlwellen können für gleiche Leistungen schwächer ausgeführt werden, und zwar nimmt man nur das 0,8fache der Werte in der Tabelle. Stahl entsteht, wenn dem Eisen bei der Herstellung Kohlenstoff entzogen wird. Infolge des erweiterten und kostspieligen Arbeitsverfahrens in der Herstellung ist Stahl bedeutend teurer als Schmiedeeisen: aber was für die Welle mehr an Kosten aufgewandt wird, das wird mehrfach erhalten durch die schwächeren Konstruktionen bei einem Wellenstrange.

Beispiel: Für eine schmiedeeiserne Welle, die bei 100 Umdrehungen in der Minute 5 Pferdestärken aufnehmen bezw. abgeben soll, ist ein Wellendurchmesser = 60 mm nach der Tabelle erforderlich. Wird statt dessen eine Stahlwelle verwendet, so ist der Durchmesser das 0,9fache vom Tabellenwert, dasselbe gilt auch für die nach einem besonderen Verfahren hergestellten komprimierten Stahlwellen.

Für Gußstahl ist noch geringerer Durchmesser zulässig und zwar genügt nach aufgestellten Berechnungen das 0,8fache des Tabellenwertes.

Für obiges Beispiel wird also

I. Schmiedeeisen, $n = 100$, $N = 5$ PS, $d = 60$ mm,
II. Flußstahl, $d = 0{,}9$ von $60 = 54$ mm,
III. Gußstahl, $d = 0{,}8$ von $60 = 48$ „

Praktisch müßte man nun noch den Wert bei II auf 55, den Wert bei III auf 50 mm erhöhen.

Um die Preise vergleichen zu können, müssen die Gewichte bekannt sein, bezw. berechnet werden. Eine Welle gleicht einem zylindrischen Körper. Für einen solchen wird der Kubikinhalt berechnet nach der Formel

$$J = G \cdot L,$$

worin J den Inhalt, G die Grundfläche (Querschnittfläche), L die Länge bedeutet.

Für das Gewicht gilt

$$G = J \cdot S,$$

wenn G das Gewicht in Kilogramm, S das spezifische Gewicht des Materials angibt.

1 cbdm Schmiedeeisen wiegt 7,8; Flußstahl oder Gußstahl = 7,86 kg.

Um das Gewicht in Kilogramm zu erhalten, setzt man sämtliche Maße in Dezimeter in die Rechnung ein.

Gewicht für 1 m Welle aus Schmiedeeisen und 60 mm Durchmesser:

$$J = G \cdot L$$
$$J = r^2 \cdot \pi \cdot L$$
$$J = r \cdot r \cdot \pi \cdot L$$
$$G = r \cdot r \cdot \pi \cdot L \cdot S$$
$$r = 30 \text{ mm} = 0{,}3 \text{ dm}$$
$$L = 1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$
$$G = 0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot 3{,}14 \cdot 10 \cdot 7{,}8$$
$$G = 22{,}0428 = \mathbf{22 \text{ kg}}.$$

Gewicht für 1 m Welle, 50 mm Durchmesser, aus Stahl, $S = 7{,}86$:

$$G = 0{,}25 \cdot 0{,}25 \cdot 3{,}14 \cdot 10 \cdot 7{,}86$$
$$G = 15{,}425 = \mathbf{15{,}4 \text{ kg}}.$$

Preis für 1 m Schmiedeeisen- und Stahlwelle: 1 kg Schmiedeeisen, als Welle hergestellt, kostet 55 Pfg., 1 kg Stahlwelle kostet 1,10 Mk.: 1 m Schmiedeeisenwelle kostet

$$22 \text{ kg} \cdot 0{,}55 = \mathbf{12{,}10 \text{ Mk.}}$$

1 m Stahlwelle kostet

$$15{,}4 \text{ kg} \cdot 1{,}10 = \mathbf{16{,}94 \text{ Mk.}}$$

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Cassens & Plath (H), Nautisches Institut und feinmechanische Werkstatt, Bremen. — Elektrotechnische Fabrik Erwin Simon (H), Thorn. — Alexander Erdmann (H), Mechanische Werkstatt und elektrisches Installationsgeschäft, Fürth. — Graf & Bente (H), Elektrotechnisches Geschäft, Barmen. — Menn & Comp., Optiker und Mechaniker, Bukarest. — Leon Mühlstock (H), Handlung mit elektrotechnischen und technischen Bedarfsartikeln, Wien IX, Sechsschimmelgasse 21. — Rudolf Reiss, Uhrmacher und Optiker, Aschersleben, Bonifaziuskirchhof 22. — Franz Vorpahl, Uhrmacher und Optiker, Halberstadt, Holzmarkt 17. — Elektrotechniker Friedrich Thorhauer (H), Hildesheim

Firmen-Veränderungen: Die Firma Walter Kusanka in Stettin ist ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Max Bauschatz übergegangen, der „Walter Kusanka Nachf." firmiert.

Erloschen: Controllmeterstabgesellschaft m. b. H. in Barmen. — Kunsch & Jaeger, Elektrotechnische Fabrik, Berlin. — Langguth & Schumm, Glastechnische Präzisionsanstalt, Ilmenau. — Schlesische Thermometer- und Glaswarenfabrik Oskar Anhoek, Schreiberhau.

Gestorben: Feinmechaniker J. Georg Stiefelmaier in Wien, 70 Jahre alt.

Neue Verzollungsvorschriften für Rumänien. Das rumänische Finanzministerium hat die Verzollungsvorschriften in der Weise abgeändert, daß von nun an in den Zolldeklarationen nicht nur die Firma des Aufgebers, sondern auch der Erzeuger der Ware namhaft zu machen sind Ferner ist jeder Sendung auch die Originalfaktura beizuschließen. Bei Nichtbefolgung dieser Vorschriften wird der Import der betreffenden Sendung verweigert.

Lieferung von Instrumenten für das Ministerium in Konstantinopel. Es handelt sich um Instrumente und Apparate für das bakteriologische Laboratorium des Marinehospitals. Termin nicht genannt. Bewerber können sich mit ihren Angeboten alltäglich an die Marineintendantur in Konstantinopel wenden. Sicherheitsleistung erforderlich

Lieferung von 30 Telegraphenapparaten nach Madrid an die Generaldirektion der Posten und Telegraphen, Carretas No. 10; System Hughes und Patent Siemens und Halske. (Oesterr. Zentral-Anzeiger für das öffentl. Lieferungswesen.)

Zollbefreiung für wissenschaftliches Material nach Spanien. Gemäß Artikel 8 des spanischen Budgetgesetzes auf das Jahr 1909 ist wissenschaftliches Material, das ausschließlich für die Sammlungen, Laboratorien und Unterrichtsräume amtlicher Lehranstalten eingeführt wird, soweit es nicht nach dem Gesetze zum Schutze der spanischen Industrie vom 14. Februar 1907 vom Bezug aus dem Ausland ausgeschlossen ist, nach vorheriger Genehmigung des zuständigen Ministeriums zollfrei. Das für wissenschaftliche Zwecke oder Lehranstalten bestimmte, mit dem Anspruch auf Zollfreiheit eingeführte Material darf aus den Anstalten nicht entfernt werden. Wird es aus irgend einem Grunde veräußert oder für andere als Unterrichtszwecke benutzt, so ist es zu verzollen. Die Vorschriften dieses Artikels finden auch auf das Material Anwendung, dessen Zollabfertigung noch in der Schwebe ist. (Gaceta de Madrid.)

Zur Errichtung eines städtischen analytischen Laboratoriums in Santos (Brasilien) hat die Stadtverwaltung 22 500 £ bewilligt.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern etc. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 24. März. Vorsitzender: M. Marx. Herr W. Bechstein von der Firma Franz Schmidt & Haensch hält einen Vortrag: „Ueber die Konstruktion moderner Projektionsapparate." Der Vortragende geht zunächst auf die Lehre vom Licht näher ein und teilt im Anschluß hieran mit, daß er im Besitz eines Radiumpräparates ist, welches im Nebenraum unter einem Mikroskop zur Besichtigung ausliegt. Nachdem der Vortragende über die Eigenschaften und praktische Verwendbarkeit des Radiums einiges mitgeteilt hat wendet er sich seinem eigentlichen Thema „der Konstruktion moderner Projektionsapparate" zu, um nun an Hand von Skizzen und unter Benutzung eines für den Vortrag zusammengestellten Apparates besonders eingehend die Optik zu beschreiben, die bei den Diaskopen und Episkopen sowie bei der Kombination derselben, den Epidiaskopen, zur Anwendung gelangt. In der nach dem Vortrag stattfindenden Pause gelangen die ausliegenden Skizzen und Klischeeabzüge zur eingehenden Besichtigung, auch das ausgestellte Radiumpräparat findet die verdiente Würdigung. Nachdem der Vorsitzende dem Vortragenden den Dank des Vereins für seinen so überaus lehrreichen Vortrag ausgesprochen hat, wird noch der geschäftliche Teil der Sitzung erledigt. Aufgenommen in den Verein wurden: Benno Herold, Edgar Leube, W. Knauf, Georg Leybold, Paul Ascher. Anwesend: 36 Herren. Schluß der Sitzung 11½ Uhr. A.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht über die Hauptversammlnng vom 17. April Vorsitzender: G. Gipner. Nach Vortrag der Berichte über Kasse, Bibliothek usw., welche alle recht günstig lauteten, teilt der Vorsitzende mit, daß auf mehrseitigen Wunsch Montag, den 10. Mai, eine Besichtigung der Maschinen-Lehr-Ausstellung der technischen Hochschule. ferner am Himmelfahrtstag, Donnerstag, den 20. Mai, vormittags, eine Besichtigung des 3. Städtischen Wasserwerkes in Hosterwitz stattfindet, und daran anschließend die übliche Himmelfahrtspartie mit Damen (abends Tänzchen in Hosterwitz im Gasthof zum Kronprinz). Sonnabend, den 8. Mai: Vortrag des Herrn Ingenieur Zilken über „Telegraphie ohne Draht" mit Demonstration und Lichtbilder. Aufgenommen in den Verein wurde Kollege Prater. Schl.

Mechaniker- u. Optiker-Verein, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Am 17. d. M. fand die diesjährige Hauptversammlung des Vereins statt. Nach Erstattung des Geschäfts- und Kassenberichtes wurde dem Vorstand auf Antrag der Revisoren Entlastung erteilt. Gemäß der hierauf vorgenommenen Neuwahl des Vorstandes, setzt sich letzterer für das laufende Jahr aus folgenden Herren zusammen: K. Hurtig, I. Vorsitzender; G. Herzog, II. Vorsitzender; C. Holzhauer, Schriftführer; H. Piesker, Kassierer; J. Eisele, Archivar. Zu Revisoren wurden die Herren Moß und Loris gewählt. Die Sitzungen des Vereins, der auf eine 23jährige Tätigkeit zurückblickt, finden jetzt wieder regelmäßig jeden zweiten und letzten Sonnabend im Monat im Vereinslokal „Zum Taunus", Adalbertstraße, statt. Freunde und Gäste sind jederzeit willkommen. H.

Bücherschau.

Norden, Dr. K., Elektrolytische Zähler. 166 Seiten mit 130 Textfiguren. Halle 1908. 9 M.

Das Buch zerfällt in drei Hauptteile. In dem ersten wird die Frage der Brauchbarkeit des elektrolytischen Zählersystems überhaupt behandelt, im

Digitized by Google

zweiten Teil wird auf die speziellen Verhältnisse einer jeden Type einzeln eingegangen und geprüft, inwieweit der elektrochemische Prozeß des Knallgas-, des Quecksilber-, des Kupfervoltameters und anderer Zersetzungszellen den im ersten Teil formulierten elektrochemischen Bedingungen Genüge leistet, und im dritten Teil an Hand vieler Abbildungen die vorhandenen Konstruktionen derartiger Zähler aufgeführt und kritisch auf ihren Wert beleuchtet Den Schluß bildet eine Zusammenstellung der deutschen, englischen und amerikanischen Patente, die sich auf elektrolytische Zähler beziehen. Dem Konstrukteur derartiger Zähler gibt das Buch eine Fülle wertvoller Anregungen und Belehrungen.

Steidinger, J., Moderne Titelschriften für Techniker und technische Schulen. III. vermehrte Auflage. 14 Tafeln mit Text. Zürich 1909. 2 M.

Da diese Vorlagen in erster Linie für Techniker bestimmt sind, so enthalten sie mit Ausnahme der Ronde und Italique ausschließlich Schriften, welche mit dem Reißzeuge ausgeführt werden können; es sind daher bei der Auswahl derselben die künstlichen Schriftarten und Verzierungen, welche mehr Sache der Kalligraphie sind, gänzlich vermieden, hingegen die neueren Schriften, besonders die sogenannten Balkenschriften, hauptsächlich berücksichtigt worden.

Liesegang, R. Ed., Photographische Chemie in allgemein verständlicher Darstellung. III. von Dr. K. Kieser vollständig neu bearbeitete Auflage. 157 Seiten. Leipzig 1909. 2,50 M.

Vieth, Ad., Anleitung zum Skizzieren von Maschinen und Maschinenteilen für den Unterricht an technischen Fachschulen und zum Selbstunterricht. 52 Seiten mit 81 Textfiguren. Bremen 1909. 0,80 M.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 15. bis 26. April 1909.

A. Patente.

Kl. 21a B. 50069. Telephonapparat für Hotelzimmer und ähnliche Räume. Société Barnier & Cie., Fontainebleau.

Kl. 21a. G. 28136. Induktionsspule für einen Apparat zur Bestimmung der Wellenlänge; Zus z. Pat. 149350. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a P. 20363. Wellenempfänger für drahtl. Telegraphie G. W. Pickard, Amesbury (V. St. A.).

Kl. 21a S. 27830. Lichtelektr. Tikker für Empfangssysteme von Wellensignalen. Dr. H. Th. Simon, Göttingen.

Kl. 21e. R. 26584. Elektrisches Hitzdrahtmeßgerät. E. Ruhstrat, Göttingen.

Kl. 21g. F. 26952. Röntgenröhre. Dr. R. Fürstenau, Charlottenburg.

Kl. 21g. R. 24747 Schalldämpfer für elektrolytische Unterbrecher. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Berlin.

Kl 21g. R. 25477 Schalldämpfer für elektrolytische Unterbrecher; Zus. z. Anm. R. 24747. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42a. Sch. 31997. Zirkel mit einer in glatter Führung feststellbaren Einsatznadel, Zus. z. Pat. 151478. Gg. Schoenner, Nürnberg.

Kl. 42a T. 13646. Vorrichtung zum gleichzeitigen Ziehen mehrerer paralleler Linien. E. Tatarek und J. Munár, Sopron.

Kl. 42c. Z. 5527. Entfernungsmesser für zwei Beobachtungen nacheinander, dessen beide Fernrohre parallele Visierlinien in verschiedenen senkrechten Ebenen haben und mikrometrisch in wagerechter Ebene drehbar sind. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42g. C. 16893. Vorrichtung zur Regelung der Tonstärke bei Sprechmaschinen mittels in ihrer Spannung veränderlicher Federn Georges Carette & Co., Nürnberg.

Kl. 42h S. 27869. Photogr. Objektiv zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Bilder desselben Objektes. Société Anonyme La Photographie des Couleurs, Antwerpen.

Kl 42h. Sch. 31507. Aus einem positiven und einem negativen Bestandteil bestehendes Brillenglas. Dr. H. Schoeler, Berlin.

Kl. 42h. Z. 5716. Einrichtung zur Prüfung der Parallelität in sich paralleler Lichtbündel. Carl Zeiß, Jena.

Kl 42k. St. 13009. Dynamometer, insbesondere zur Bestimmung der Arbeitsleistung bei Uebertragung durch Treibriemen. Dr. H Strache, Wien.

Kl. 42m. B. 52997. Thomas'sche Rechenmaschine mit getrennten Anzeigewerken für die Einzelprodukte und deren Summe: Zus. z. Anm. B. 50872. Math. Bäuerle, St. Georgen.

Kl. 42o. H. 44790. Resonanzmeßgerät. Dr. Th. Horn, Großzschocher-Windorf.

Kl. 74a. W. 29438. Alarmsicherung für Türen. J. Waehner, Breslau.

Kl. 74b. E. 13927. Elektr. Fernregistrier- u. Fernanzeigeapparat. W. Engeling, Leipzig-Reudnitz.

Kl. 83b. H 43853. Elektr. Pendel mit elastischem Antrieb. J. Heubach, Dresden.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 372764. Mikrophon. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a 373513. Fernsprechautomateneinrichtung mit Münzeinwurf. T. Noa, Berlin.

Kl. 21a. 373610. Mikroskop für Registrierapparate für schwache elektr. Ströme. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 373611. Registrierapparat f. schwache elektr. Ströme, bestehend aus einem in einem magnetischen Feld angeordneten, ablenkbaren Faden, einem Mikroskop und einem Prismensystem. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 373616. Fritter für drahtlose Telegraphie. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin

Kl. 21a. 373618. Apparat zur Prüfung von Funkenstrecken, insbesondere für die Zwecke der drahtl. Telegraphie. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 373620. Selbstinduktionsspule, insbesondere für die Zwecke der drahtlosen Telegraphie. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 373625. Apparat zum Nachweis und Kontrollieren elektr. Schwingungen, insbesondere für die Zwecke der drahtl. Telegraphie. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 373629. Funkenstrecke für die Zwecke der Hochfrequenztechnik. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a 373630. Funkenstrecke für die Zwecke der Hochfrequenztechnik. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b H, Berlin.

Kl. 21a. 373633. Apparat zur Veränderung der Induktanz von Schwingungskreisen, insbesondere für die Zwecke der Hochfrequenztechnik. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl 21a. 373634. Apparat zur Hochfrequenztechnik mit verdrehbaren Teilen, wie variabler Kondensator, Transformator, Induktionsapparat od. dgl, bei den die Stromzu- u. -ableitung von den festen Klemmen zu den verdrehbaren Teilen durch mit beiden fest verbundene nachgiebige Zuleitungen erfolgt. Gesellschaft für drahtl Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21d. 373123. Induktor für Zündzwecke u. dergl. L. Milton, Chicago.

Digitized by Google

Kl. 21e. 373614. Anzeigeapparat für schwache elektr. Ströme, bestehend aus einem Magneten und einem ablenkbaren Faden in dessen Felde. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m b H, Berlin.

Kl 21g. 373445. Vorrichtung zur Bestimmung der Röntgenlichtmenge, mit einem mit einer Führung für das lichtempfindliche Papier versehenen Entwicklergefäß. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges. Erlangen

Kl. 42a 372856. Kurvenanalysator für beliebige periodische Kurven. Hartmann & Braun Akt-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42c. 372993. Arretiervorrichtung für ausziehbare Röhrenstative, bestehend aus einem an einer Feder befestigten Sperrknopf. A H. Dupeyron, Paris

Kl 42c. 372994. Stativkopf für geodät. u. ähnliche Apparate mit Scheibe und Tragschienen für den Apparat. A. H. Dupeyron, Paris.

Kl 42e. 373976 Venturimesser, bei dem der eine Schenkel des Quecksilbergefäßes in eine dem betreffenden Durchflußgesetz entsprechende, kurvenförmige Erweiterung und der andere bei dem Nullpunkt in eine horizontale Fläche ausläuft. A. Kath, Friedenau.

Kl. 42h. 372357. Kneifergestell, bei dem Feder, Stege und Glasfassung aus einem Stück gefertigt sind. W. Raabe, Rathenow.

Kl. 42h. 372477. Feldstecher mit ausziehbarem Kompaß. S. D. Zimmer, Fürth i. B.

Kl. 42h. 372730. Getrenntes zweiteiliges Okular für galileische Fernrohre aus einer sammelnden Feldlinse mit niedrigerem u. einer zerstreuenden Augenlinse mit höherem v-Wert. Emil Busch, Akt-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 372751. Tragplatte für physik Instrumente od. dgl. A. & R Hahn, Cassel.

Kl. 42h. 372897 Sphärisch, chromat. u astigmatisch korrigiertes Doppel-Objektiv mit vierlinsiger Vorderhälfte. Plaubel & Co, Frankfurt a. M

Kl. 42h. 372913 Hebel-Pincenezbügel mit Spiralfedern, welch letztere unten an den Nasenstegen angebracht sind, während die Hebelenden eingezahnt auslaufen, zwecks leichteren und sicheren Aufsetzens. A. Wolff, München.

Kl. 42h 372992. Bifokalglas, bei dem das Hauptglas (Fernteil) aus Glas von niedrigerem nD als 1.51 besteht. Emil Busch, Akt-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 373372. Fächerartiger, mit runden Farbenscheiben verseh. Farbenmischapparat. V. Schwarz, Slawentzitz.

Kl. 42h. 373560. Lupe aus einer einfachen Sammellinse von der Form eines flachen Meniskus. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 373561. Lupe aus einer meniskenförmigen einfachen Sammellinse. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 373575. Pentagonalprisma mit einer zwischen der Eintritts- und der Austrittsfläche geneigt angeordneten Blende. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 373826. Winkel-Spiegel-Apparat. Albert Klumpp, Gablenberg b Stuttgart.

Kl. 42i. 372219. Thermometer-Schutzhülse mit Vergrößerungsglas. Jacob Ph. Kübler, Neckarsteinach.

Kl. 42k. 372973. Arbeitsmesser. Otto Schulz, Schlachtensee b. Berlin.

Kl. 421. 372527. Doppelwandiges Pyknometer. Carl Peters, Berlin.

Kl. 421 372963. Kolorimeter zur raschen Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in Stahl u. Eisen. Alfred v. Paravicini, Hagen i. W., und C. Gerhardt, Marquarts Lager chem. Utensilien, Bonn.

Kl. 421. 373584. Schmelzpunktsbestimmungsapparat. H. Stoltzenberg, Halle a. S.

Kl. 421. 373979. Butyrometer mit Schreibschild auf dem Skalenrohr. Paul Funke & Co., G. m. b. H, Berlin.

Kl. 30f. 373172. Elektrolyt-Gleichrichter mit verdeckt angeordneter Schaltung und durch Biegung versteiften Elektroden. L. Ph. Dorner, Wiesbaden.

Kl. 57a. 373673. Blende für Kinematographen. M. Elsaßer, Berlin.

Kl. 74a. 372252. Alarmvorrichtung zur Sicherung gegen Einbruch. R Poscich, Rheinsberg.

Kl. 74a. 372271. Uhr mit selbsttätiger, periodischer Schließung eines elektrischen Signalstromes und Einstellvorrichtung für verschieden große Zeitintervalle. Ad. Herr, Berlin.

Kl. 74a. 372291. In das Schlüsselloch einzuschiebender elektr. Schlüsselkontakt zum Schutz gegen unrechtmäßiges Oeffnen des Schlosses. O. Westphal, Breitenkamp b. Kirchbrak

Kl. 74a. 372871. Elektr. Meldevorrichtung, die sowohl beim Straffziehen, als auch beim Zerreißen eines Fadens in Tätigkeit gesetzt wird. Karl Schwahn, Berlin.

Kl. 74a. 373068. Tableauklappe mit feststehender Anzeige- u. bewegl. Deckscheibe. F. Chonè, Berlin

Kl. 74a. 373859. Tableauklappe mit vertikal herunterfallender und durch Gelenkstangen in die Ruhelage zurückführbarer Anzeigescheibe. F. Chonè, Berlin.

Kl. 74a. 373860. Tableauklappe mit zwei wechselweise sperrbaren Rollen, über die ein die Signalscheiben tragendes Band vor- u. rückwärts gleitet. F. Chonè, Berlin.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen

Jos. Koepfer & Söhne, Spezialfabrik für moderne Präzisionsmaschinen u. Fräser, Furtwangen. Illustrierter, beschreibender Katalog über Räder- u. Trieb-Schneidmaschinen, auch automatische, sowie automatische Schneckenfräsmaschinen, Gewindeschneid- und Bohrmaschinen, Arrondier- oder Wälzmaschinen, Fräser und Fräserschleifmaschinen, Triebpoliermaschinen, automat. Zahnstangen-Fräsmaschinen, Zahnräder, Triebe etc. 60 Seiten.

G. Rodenstock, Optische Anstalt, München. Nachtragskatalog zur Hauptpreisliste über photographische Objektive und Kameras (Doppel-Anastigmat „Eurynar" und „Terogonal", Autoklapp-Kamera, Klappkamera „Parva", „Rodar" und „Astra", Umkehrungsprismen etc.) Frühjahrsausgabe 1909. 14 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Anfrage 9: Wer fabriziert oder liefert sogenannte Leuchtstifte wie in Gruben usw. verwendet werden?

Anfrage 10: Wer liefert Lufthermometer und Nebenapparate nach Schmidt?

Anfrage 11: Wer fabriziert Alkoholthermometer in Metallfassung resp. Metalldose?

Anfrage 12: Wer fabriziert Vidi'sche Barometerdosen?

Anfrage 13: Wer liefert Uhrwerke speziell für selbstregistrierende Apparate, 8 Tage gehend?

Der heutigen Nummer liegen die Nachrichten Nr. 11 der Firma Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin, betreffend das „Diazed"-Sicherungssystem, sowie eine Beilage der Firma Albert Thode & Co., Hamburg, betr. „Schroeder's Patent-Knarrenschraubenschlüssel", bei, worauf wir aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Mai 1909. No. 10

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Das Joly'sche „Meldometer".

Das von Prof. Joly angegebene „Meldometer" hat den Zweck, den Schmelzpunkt von Mineralien, Salzen, Metallen usw. zu bestimmen, und zwar besteht der Hauptvorzug des Instrumentes darin, daß es nur einer sehr geringen Menge der zu untersuchenden Substanz bedarf und letztere daher in einem hohen Grade von Reinheit hergestellt werden kann, während bei Mineralien u. dergl. auch von besonders wertvollen seltenen Stücken Bruchteile entnommen werden können, welche für die Untersuchung genügen.

Das Prinzip des Instruments ist folgendes: Die zu untersuchende Substanz wird auf die Mitte eines Platinblechstreifens gelegt, der sodann mittels eines hindurchgeleiteten elektrischen Stromes soweit erhitzt wird, bis die Substanz schmilzt. Die Länge des sich dabei ausdehnenden Platinstreifens ist ein Maß für die gesuchte Schmelztemperatur.

In der Abbildung des Instruments (Fig. 106), welches von der „Cambridge Scientific Instrument Company" hergestellt wird, ist *B* der Platinstreifen von 10 cm Länge, 4 mm Breite und 0,01 mm Dicke, welcher durch die federnden Klammern *C* und C_1 gespannt gehalten wird.

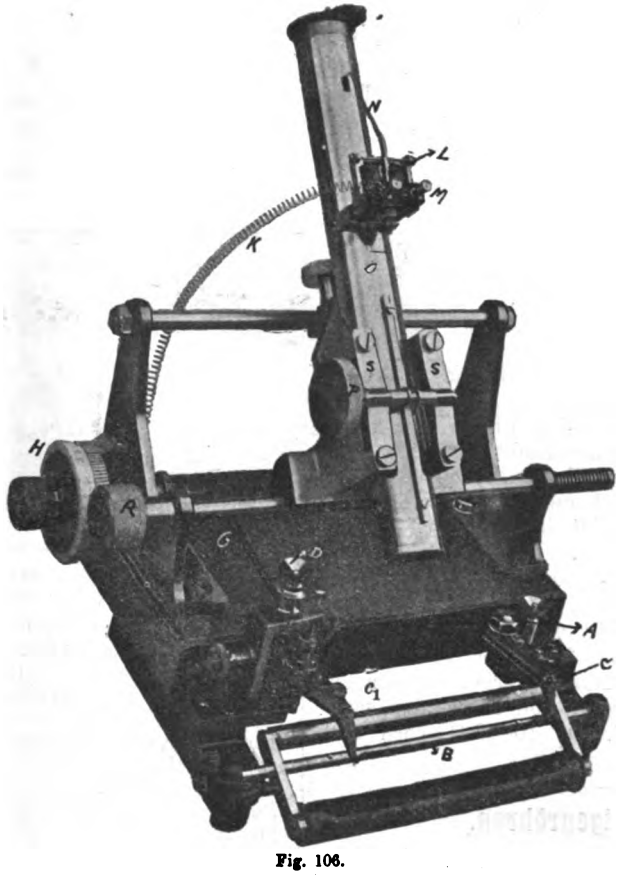


Fig. 106.

Der Heizstrom tritt bei der Klemme *A* ein und fließt durch die feste Klammer *C* nach dem Platinstreifen und weiter durch die bewegliche Klammer C_1 nach der Klemme *D*. Die bewegliche Klammer ist in Spitzen gelagert und eine leichte Feder übt auf dieselbe und damit auch auf den Platinstreifen einen leichten, gleichmäßigen Zug aus. Der Hebel *G* bildet die Fortsetzung der Klammer C_1 und vergrößert die wirkliche Ausdehnung des Platinstreifens im Verhältnis 2 : 1. Diese Ausdehnung wird gemessen durch eine Mikrometerschraube *H* mit einer Steigung von 0,5 mm. Da der Schraubenkopf 100 Teilstriche enthält, ist es durch Schätzung von $^1/_5$ eines Teilungsintervalles möglich, eine Bewegung des Hebels *G* um 0,001 mm bezw. eine wirkliche Ausdehnung des Streifens von 0,0005 mm abzulesen.

Die winzige Probe der zu untersuchenden Substanz wird auf die Mitte des Platinstreifens gelegt und gegen Luftzug durch eine Haube *E* geschützt,

Digitized by Google

welche in der Abbildung heruntergezogen dargestellt ist, beim Gebrauch aber so über den Platinstreifen geschoben werden kann, daß dieselbe den Streifen fast rings herum umgibt. Das Mikroskop *O* wird nun auf die Probe eingestellt, wobei eine Drehung des kordierten Kopfes *R* die horizontale Verschiebung parallel zum Streifen erzeugt, während die weitere Einstellung durch Drehen des zweiten Kopfes *P* geschieht. Für diese letztere Einstellung wird eine patentierte Einrichtung benutzt, welche darin besteht, daß eine kleine Messingwalze, welche durch zwei Blattfedern *S S* aus Stahlband gehalten wird, gegen ein Stück Vierkantstahl gepreßt wird, welches an dem Mikroskop befestigt ist. Bei dieser Anordnung wird jegliches Spiel bezw. jeglicher toter Gang vermieden, so daß dieser Mechanismus der sonst üblichen Einrichtung mit Trieb und Zahnstange in dieser Hinsicht überlegen ist, zumal da eine etwaige Abnutzung mit Leichtigkeit durch Nachstellen der Federn *SS* ausgeglichen werden kann.

Wenn ein Schmelzversuch mit dem Apparat gemacht werden soll, so ist ein Rheostat mit genügend feiner Abstufung nötig, um den Heizstrom stetig und langsam genug ansteigen zu lassen. Der Beobachter betrachtet die Schmelzprobe durch das Mikroskop, um zu sehen, wann es schmilzt. In diesem Augenblick bringt er die Mikrometerschraube *H* gerade in Berührung mit dem Hebel *G*, so daß die dem Schmelzpunkte entsprechende Ausdehnung des Platinstreifens an dem Teilkopf der Mikrometerschraube abgelesen werden kann.

Um die Genauigkeit und Schnelligkeit des Arbeitens zu erhöhen, ist an dem Mikroskop der kleine Elektromagnet *L* befestigt. Der Anker desselben trägt eine Spitze *N*, welche sich in das Gesichtsfeld des Mikroskopes hineinbewegt, sobald der Strom geschlossen wird. Der Strom wird nun dadurch geschlossen, daß Kontakt gemacht wird zwischen der Mikrometerschraube *H* und dem Hebel *G*, so daß man den Moment des Kontaktes im Fernrohr gleichzeitig mit dem Bilde der Schmelzprobe erkennen kann.

Für diesen Kontakt genügt als Stromquelle ein einziges Trockenelement, dessen Strom bei *M* eintritt, die Wicklung des Elektromagneten durchfließt und durch den Draht *K*, die mit einer Platinspitze versehene Mikrometerschraube, den Hebel *G* und die Klemme *F* austritt.

Das Instrument wird zweckmäßig dadurch geeicht, daß man die bekannten Schmelzpunkte einer Reihe von Metallen und Salzen beobachtet und die entsprechenden Einstellungen der Mikrometerschraube abliest. Ein Strom von etwa 6 Amp. ist nötig, um etwa eine Temperatur von 1400° C. zu erreichen; bei etwa 1500° beginnt der Streifen dauernde Verlängerungen zu zeigen. Bei einiger Sorgfalt soll es möglich sein, Abweichungen von 1° C. auf 1000° C. noch mit Sicherheit festzustellen. V.

Neue Röntgenröhren.

Ventil-Röntgenröhre der Polyphos, Elektrizitäts-Gesellschaft m.b.H., München.

Diese Ventilröhre (Fig. 107) besitzt zwei in einem evakuierten Glasgefäß eingeschmolzene Elektroden, von welchen die eine (Zylinder) in der Kugel, die andere (halbrunde Elektrode) im Röhrenhals angeordnet ist. Der Strom fließt fast ohne Schwächung von der halbrunden Elektrode zum Zylinder, während in entgegengesetzter Richtung ein sehr großer Widerstand auftritt; die Röntgenröhre eignet sich daher sehr gut zur Unterdrückung der Schließungsinduktion. Wie ferner langdauernde Versuche ergeben haben sollen, besitzt diese Ventilröhre eine außerordentlich große Konstanz des Vakuums. Sollte sich im Laufe der Zeit grünes Licht in der Kugel des Ventils zeigen,

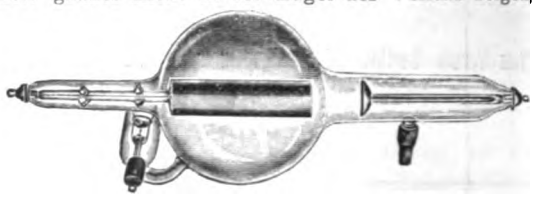


Fig. 107.

so ist durch Umhängen des Kabels von der Hohlzylinder-Elektrode an die Reguliervorrichtung und kurz dauerndes Einschalten die Ventilröhre weicher zu machen. Falls nach Wiederumhängen des Kabels an den Hohlzylinder immer noch grünes Licht auftreten sollte, so ist die Regulierung zu wiederholen.

„Eresco-Ventilröhre" der Firma Rich. Seifert & Co., Hamburg.

Beim Betriebe der Röntgenröhren mit Funkeninduktoren tritt immer insofern ein schädlicher Faktor ein, als der im Induktor entstehende Schließungsstrom die Röntgenröhre in der falschen Richtung passiert und dadurch die Lebensdauer und die Güte der Röhre vermindert. Besonders tritt schneller Verbrauch der Röhren bei hohen Belastungen ein. Um nun diesen Schließungsfunken zu unterdrücken, verwendet man bis jetzt vorwiegend sogenannte Drossel-Ventilröhren. Diese Röhren zerstreuen die durch den Schließungsstrom erzeugten Strahlen und bewirken dadurch eine wesentliche Schwächung des Schließungslichtes, ja bei geeigneter Konstruktion kann der Widerstand, den eine solche

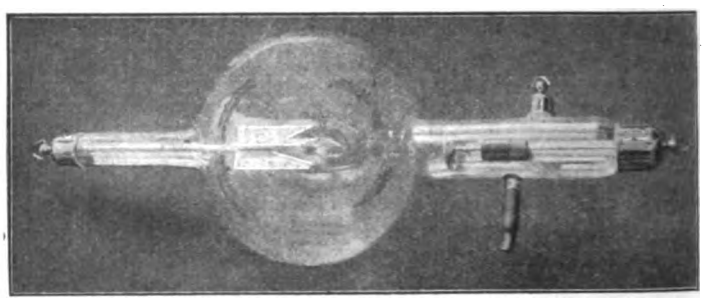


Fig. 108.

Röhre dem Schließungsstrom entgegensetzt, so groß sein, daß dieser völlig vernichtet wird.

Die in Fig. 108 abgebildete neue „Eresco"-Ventilröhre (D. R.-G.-M.) hat nun den großen Vorteil gegenüber den bis jetzt auf dem Markt befindlichen Ventilröhren, daß durch die Konstruktion der Kathode, die in mehrere Spitzen ausläuft, die Röhre bei kleiner Dimension und geringem Widerstand gegenüber den Oeffnungsfunken den Schließungsfunken völlig vernichtet. Der weitere Vorteil besteht in der neuen Reguliervorrichtung der Röhre. Diese Vorrichtung, die um die Kathode angebracht ist und dadurch auch einen besonderen Ansatz überflüssig macht, bewirkt bis zu einem gewissen Grade, daß die Röhre ihr Vakuum, welches sie anfangs hatte, beibehält; nach langer Zeit aber, wenn die Röhre zu hart geworden ist, kann man dieselbe schnell und sicher auf ihr altes Vakuum zurückbringen.

Digitized by Google

Campbells Vibrationsgalvanometer.

Für eine Reihe von Messungen z. B. bei Nullmethoden ist es empfehlenswerter, den Wechselstrom anstatt durch ein Telephon durch ein Vibrations-Galvanometer zu senden, da dieses letztere eine wesentlich schärfere Messung gestattet, wie das Telephon. Dies ist schon von M. Wien nachgewiesen worden.

Das neue Vibrationsgalvanometer von Campbell, ausgeführt von der Firma Robert W. Paul, London, soll zu ähnlichen Zwecken Verwendung finden, wie das von M. Wien angegebene optische Telephon. Fig. 109 zeigt die Gesamtansicht, Fig. 110 das Konstruktionsprinzip des Instrumentes. Die

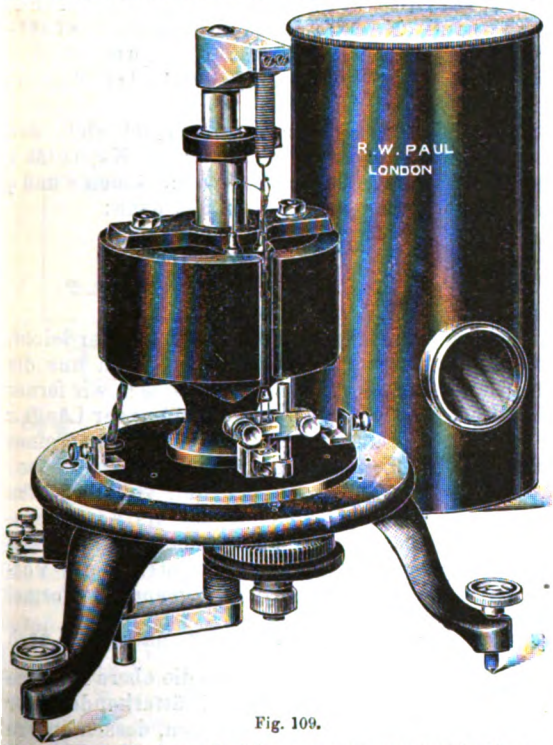


Fig. 109.

Pole P und P' eines Stahlmagneten erzeugen in ihrem Zwischenraum ein starkes magnetisches Feld. An einer kräftigen Spiralfeder K ist ein paralleles Fadenpaar F aufgehängt, dessen Spannung durch die Schraube S verändert warden kann. An den Fäden ist ein Spiegel M befestigt. Außerdem tragen die Fäden F eine Drahtschleife D, die von dem zu messenden Wechselstrom WW' durchflossen wird. Die Drahtschleife D kommt, wenn in ihr ein Wechselstromstrom verläuft, zwischen den Polen P und P' in Schwingungen, da die Drehmomente bei jeder Phase des Wechselstromes sich umkehren. Ein Maximum ihrer Stärke werden diese Schwingungen erreichen, wenn die Periode des Wechselstromes mit der Schwingungszahl der Fadenaufhängung übereinstimmt. Die letztere wird durch die Spannung der Fäden verändert, so daß mit Hilfe der Spannschraube S das Instrument für die Periodenzahl des zu messenden Wechselstroms genau abgestimmt werden kann. Um beim Anspannen der Fäden, also beim Abstimmen des Instruments ein Reißen von F zu vermeiden, ist die Aufhängung an der Feder K befestigt, welche eine zu starke Spannung von F durch ihre Ausdehnung verhindert.

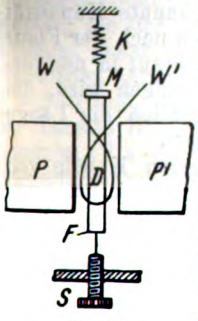


Fig. 110.

Die Messung mit dem Instrument geschieht in der Weise, daß man in dem Spiegel M objektiv oder subjektiv einen Lichtpunkt oder eine Lichtlinie beobachtet, welche dann durch den Wechselstrom in die Breite gezogen wird. Das Instrument ist stromlos, wenn eine Bewegung des Lichtpunkts oder der Lichtlinie durch den Spiegel auch bei genauester Abstimmung der Schwingungsspule ausbleibt. Bei allen Wechselstrommessungen wird die Verwendung des Campbell-Instruments mit Vorteil möglich sein. Rf.

Das Dudell'sche „Patent-Thermo-Ammeter".

Das Dudell'sche Patent-Thermo-Ampèremeter der Cambridge Scientific Instrument Co., Ltd., dient zur Messung von Wechselströmen beliebiger Frequenz. Das Prinzip der verwendeten Meßmethode ist folgendes: Der zu messende Wechselstrom wird durch einen dem Istrument beigegebenen Widerstand gesandt und erzeugt in diesem eine bestimmte Wärmemenge, welche dem Quadrat seiner Stärke proportional ist. Die erzeugte Wärme hängt natürlich nur von der Stromstärke ab und wird von der Kurvenform und von der Periodenzahl usw. gar nicht beeinflußt. Dieser Heizwiderstand erhitzt die eine Lötstelle eines Thermoelements, und der dadurch erzeugte Thermostrom wird in einem Präzisions-Ampèremeter gemessen. Die Skala dieses letzteren läßt sich natürlich leicht so beziffern, daß die Stromstärke des in die Heiz-

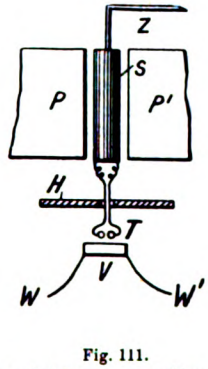


Fig. 111.

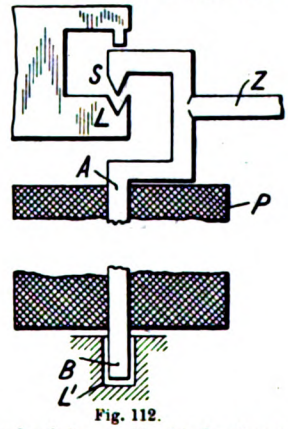


Fig. 112.

vorrichtung gesandten Wechselstroms direkt abgelesen werden kann.

Auf Grund dieser Ueberlegung ergibt sich die in Fig. 111 skizzierte Anordnung. Zwischen den Polen P und P' eines sehr kräftigen Dauermagnets befindet sich eine Spule S, welche ihrerseits einen in der Figur nicht gezeichneten Eisenzylinder umgibt. An der Drehachse der Spule S befindet sich der Zeiger Z, welcher über einer in oben angedeuteter Weise geteilten Skala schwebt. Die beiden Drahtenden der Spule S führen durch eine Stahlplatte H nach unten, wo sie durch das Thermoelement T verbunden sind. T befindet sich gerade über der Heizvorrichtung V, so daß es durch diese erhitzt wird. Der Heizvorrichtung V wird der zu messende Wechselstrom an den Stellen W und W' zugeführt. Die Vorrichtung V besteht für sehr schwache Wechselströme aus Glimmerblättchen, die einen sehr dünnen Platindrahtüberzug tragen, welcher derartig unterbrochen ist, daß er rostartig vom Strom durchflossen werden muß. Dieser Platin-Glimmerwiderstand wird für Ströme bis zu etwa 20 Milliampères benutzt. Für starke Wechselströme wird die Vorrichtung V durch eine Drahtspule von passendem Querschnitt ersetzt. Dem Instrument sind verschiedene derartige Spulen beigegeben, so daß es für zahlreiche Meßbereiche verwendet werden kann.

Digitized by Google

Es ist noch von Interesse, die Art der Aufhängung der Meßspule im Magnetfeld kennen zu lernen Die Drehachse A dieser Spule (Fig. 112) ist mit ihrem unteren Ende B in einer Lagerschale L' beweglich, doch so, daß genügend Spielraum für eine vollkommen freie Bewegung von B in L' vorhanden ist, daß also L' mit B nur in Berührung kommt, wenn die Achse A nicht zentrisch zu L' ist. Das Instrument wird so aufgestellt und durch Schrauben justiert, daß B und L' außer Kontakt kommen; dann hängt die Achse A und somit die ganze Drehspule nur noch an der Spitze S im Lager L, so daß bei richtiger Aufstellung des Instruments die Bewegung der Achse A, nur einseitig unterstützt, mit möglichst geringer Reibung stattfindet. Die Achse A trägt die Spule P und den Zeiger Z. Die Fig. 112 ist rein schematisch gezeichnet.

Die für die Messung von Wechselströmen hoher Frequenz hauptsächlich in Betracht kommenden Eigenschaften besitzt dieses Dudell'sche Thermo-Ampèremeter, so daß sich in vielen Fällen seine Verwendung empfehlen wird. Rf.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Schluß.)

Eine weitere auf dem Prinzip der Wheatstoneschen Brücke beruhende und sehr einfache Meßschaltungsanordnung ist von Sauty angegeben; sie wird durch die Figur 113 verdeutlicht. Darin stellt c eine gesunde Kabelader von Art und Kaliber der gebrochenen Ader, x die gebrochene Kabelader dar, während r und q zwei

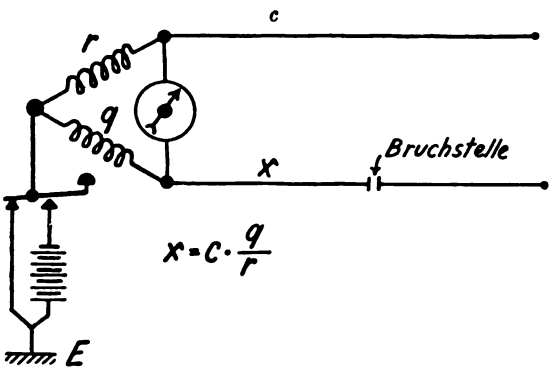


Fig. 113

Stöpselrheostaten von kleinsten bis entsprechend hohen Widerständen sind und als Galvanometer ein hochempfindliches Millivoltmeter Anwendung finden kann. Je empfindlicher dieses Instrument ist, um so genauer werden die Meßresultate, die Gleichheit der Aderkapazitäten vorausgesetzt. Wie bei allen Kapazitätsmessungen gelangt eine Batterie von etwa 100 Volt zur Anwendung.

Wenn nun der Taster gedrückt wird, so ist augenscheinlich, daß der Ladestrom zunächst durch beide Widerstände r und q fließt, und hat man dieselben durch Stöpselung soweit reguliert, daß die Instrumentnadel während der Ladung und Entladung keine Ablenkung zeigt, so muß nach dem Brückengesetz während dieser Zeit das Potential in c und x genau dasselbe sein und denselben Wert behalten; denn eine vorhandene Potentialdifferenz würde sofort eine Ablenkung der Nadel bewirken. Hieraus folgt: „Wenn die beiden Potentialwerte in c und x während derselben Zeit und während derselben Ladung bezw. Entladung um denselben Betrag sich ändern, so müssen die beiden Ladeströme in jedem Augenblick sich verhalten wie die Kapazitäten der beiden Kabeladern." Dem Ohm'schen Gesetze zufolge verhalten sich diese beiden Ströme aber umgekehrt wie die entsprechenden Widerstände, und hieraus geht weiter hervor, daß, wenn die beiden Widerstände r und q so reguliert sind, daß eine Nadelablenkung nicht stattfindet, die Kapazitäten sich umgekehrt verhalten wie die entsprechenden Widerstände.

Aus diesen Ueberlegungen ergibt sich, daß die Kapazität x aus der bekannten Kapazität c und den ebenfalls bekannten Widerständen r und q errechnet werden kann; man hat dann:

$$x : c = q : r \text{ und daher}$$
$$x = c \cdot \frac{q}{r}.$$

Nach dem Gesagten haben wir es sehr leicht, die Kapazität von x zu ermitteln, wenn uns die Kapazität der Ader c bekannt ist; wissen wir ferner ihre Länge, so ist auch die Errechnung der Länge x eine leichte Bemühung. Auf die Darstellung eines Beispiels glaube ich hiernach verzichten zu können.

Es würde nun noch der Fall zu betrachten sein, daß uns die Kapazität der als Vergleichsmaß dienenden Kabelader c unbekannt ist und erst festgestellt werden muß. Unter dieser Voraussetzung und um dazu die genannte Formel $x = c \cdot \frac{q}{r}$ benutzen zu können, hätte man nach Anordnung unserer Fig. 113 an die obere Klemme an Stelle der Ader c einen Blätterkondensator von bekannter Kapazität anzulegen, dessen andere Belegung zu erden ist, sowie an die untere Klemme die Ader c zu befestigen, um sodann durch Regulierung der beiden Widerstände r und q die absolute Nullstellung der Nadel während der Ladung und Entladung zu erreichen. Nun können wir die Kapazität von c nach unserer Formel leicht errechnen. Jetzt ist c die bekannte Kapazität und beide Adern c und x werden nach der Figur an das Instrument geschaltet, worauf in der vorher beschriebenen Weise vorgegangen wird, um die Kapazität von x und schließlich die Länge dieses Aderstückes zu bestimmen.

Diese Methode gibt bei kurzen Kabeln von kleiner Kapazität ziemlich genaue Resultate, wovon mich zu überzeugen ich früher einige Male Gelegenheit hatte.

Ein ausgezeichnetes Instrument für Kapazitätsmessungen ist die am Schlusse des Abschnitts III bereits angedeutete Kabelmeßschaltung mit Zeigergalvanometer von Siemens & Halske, A.-G., über deren bezügliche Anwendung die Fig. 114 den etwa erwünschten Aufschluß gibt. Hierzu lasse ich einfach den Wortlaut der dem Instrument beigegebenen Gebrauchsanweisung folgen, doch schicke ich voraus, daß die zur Messung dienende Batterie von 130 Volt im Instru-

Digitized by Google

mentkasten untergebracht ist; man hat mithin alle erforderlichen Teile stets schön beisammen. Die Spannung dieser Batterie oder eines Teiles derselben kann jederzeit leicht bestimmt werden.

„Kabel und Erde werden an die entsprechenden Klemmen gelegt; ist nicht die Kapazität eines Kabels gegen Erde zu messen, sondern diejenige zwischen zwei anderen Leitern (Kondensatorenbelegungen), so sind diese ebenfalls an die beiden Klemmen zu legen. Der Schalter *C* (in der Figur nicht dargestellt) bleibt in der Nullstellung stehen. Das Kabel ladet sich negativ, während der positive Pol an Erde liegt. Wird dann der Taster II niedergedrückt, so wird der positive Batteriepol isoliert, und das Kabel über das Voltmeter entladen. Der Zeiger des Voltmeters gibt dadurch einen momentanen Ausschlag, der beobachtet wird. Der Taster I stellt lediglich einen Nebenschluß

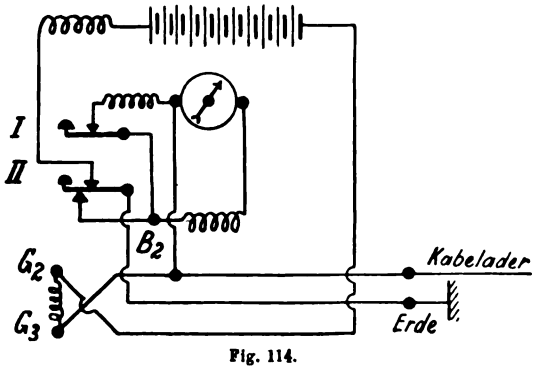


Fig. 114.

zum Voltmeter her, der bei Dauerstrom die Empfindlichkeit auf $^1/_{10}$ verringert; die ballistische Empfindlichkeit wird durch Zunahme der Dämpfung durch diesen Nebenschluß etwas stärker herabgedrückt. Wird I vor Drückung des Tasters II niedergedrückt, so ist der Nebenschluß aufgehoben und das Voltmeter besitzt seine volle Empfindlichkeit. Wird ein Ausschlag an der Voltskala beobachtet, so ist die Kapazität, welche zwischen den Klemmen „Kabel" und „Erde" liegt:

$K = c_1 \cdot V \cdot a_1$ bei nichtbenutztem Taster I,
bezw. $K_1 = c_2 \cdot V \cdot a_2$ bei niedergedrücktem Taster I,

wenn V die Meßspannung ist; c_1 und c_2 sind 2 von den Eigenschaften des Voltmeters abhängige Konstanten, die sich indessen mit der Größe des Ausschlages etwas ändern, da die Dämpfung bei verschiedenen Ausschlägen verschieden ist. Für $V = 130$ Volt werden die Werte der Kapazität K der Tabelle im Deckel des Kastens direkt entnommen. Da die Ausschläge der Meßspannung proportional sind, kann auch für eine abweichende Meßspannung die Kapazität aus der Tabelle leicht berechnet werden.

Bei der Kapazitätsmessung ist das Voltmeter zur Erreichung größerer Empfindlichkeit nur schwach gedämpft; eine aperiodische Einstellung und schnelle Beruhigung erlangt man, wenn man nach Beobachtung des Ausschlages den Schalter *C* von 0 auf $^1/_{100}$ bewegt und nach der Beruhigung auf 0 zurückstellt. (Wie bereits gesagt, ist *C* in der Figur nicht dargestellt.)

Bei sehr feuchtem Wetter kann es vorkommen, daß bei niedergedrücktem Taster II ein kleiner dauernder Ausschlag am Galvanometer verbleibt, durch eine ungenügende Isolierung des abgeschalteten Batteriepols gegen Erde verursacht; derselbe wird unschädlich, wenn die mit „Kabel" und „Erde" bezeichneten Klemmen miteinander vertauscht werden."

Wie einfach die Ausführung der Messung und Rechnung an Hand der Kabelmeßschaltung ist, mögen die nachstehenden beiden Beispiele erhellen:

1. Die gebrochene Ader eines 350 m langen Gespinstkabels wurde von der linken Kabelseite aus gemessen, wobei ein Zeigerausschlag von 14 Skalenteilen beobachtet wurde; dieselbe Messung auf der rechten Kabelseite ergab einen Ausschlag von 45 Skalenteilen. In beiden Fällen wurden die Taster I und II gedrückt, also mit voller Empfindlichkeit des Instruments gearbeitet. (14 Skalenteile entsprechen einer Kapazität von 0,019 und 45 Skalenteile einer solchen von 0,064 Mikrofarad. Rechnungsmäßig werden 0,018 bezw. 0,066 Mikrofarad ermittelt, so daß eine äußerst geringe Differenz vorliegt.)

Die elektrische Messung ist hiermit beendet, so daß an die Ausrechnung gegangen werden kann, wir wollen hierbei nennen:

x = Länge des linken Kabelendes bis zur Bruchstelle
y = „ „ rechten „ „ „ „
l = Gesamtlänge des Kabels = 350 m,
a = 14 Skalenteile (linksseitige Messung),
b = 45 Skalenteile (rechtsseitige Messung)

und demnach:

$$a + b = 59 \text{ Skalenteile.}$$

Hiernach ergeben sich folgende Längen:

$$x = \frac{a \cdot l}{a + b} = \frac{14 \cdot 350}{59} = 83 \text{ m};$$

$$y = \frac{b\, l}{a + b} = \frac{45 \cdot 350}{59} = 267 \text{ m}.$$

2. Die in gleicher Weise vorgenommene Messung der gebrochenen Ader eines 420 m langen Guttaperchakabels ergab:

$a = 24$ Skalenteile,
$b = 34$ „ ;
$a + b = 58$ „ , und demnach:

$$x = \frac{a \cdot l}{a + b} = \frac{24 \cdot 420}{58} = 174 \text{ m};$$

$$y = \frac{b \cdot l}{a + b} = \frac{34 \cdot 420}{58} = 246 \text{ m}.$$

Tatsächlich wurde der letztberegte Aderbruch auf genau 175 m Entfernung, gegen 174 m der Messung und Berechnung, gefunden, so daß die geringe Differenz von nur 0,57 % vorlag. Hiergegen ergab sich beim Schneiden des erstgenannten Kabels eine Differenz von rund 10 %, die wahrscheinlich auf eine ungenaue Beobachtung beim Ablesen des Zeigerausschlages zurückzuführen war.

Es ist nicht zuviel gesagt, wenn die Kabelmeßschaltung ein ausgezeichnetes „Universalinstrument" für alle Arten von Kabelmessungen genannt wird, das allen Interessenten nur empfohlen werden kann.

Digitized by Google

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Die Beobachtung mit dem in No. 9 erwähnten Zerstreuungsapparat von Elster und Geitel erfordert die Tätigkeit eines Beobachters für längere Zeit, und da es von Wichtigkeit ist, daß solche Zerstreuungsbeobachtungen häufig und zwar zu verschiedenen Tageszeiten wiederholt werden, so ist der Aufwand für Personal zur Bedienung des Apparats ein ziemlich beträchtlicher.

Es ist deshalb von L. Kann ein automatisch arbeitender Apparat zur Messung der Elektrizitätszerstreuung in der Luft konstruiert worden. Ein derartiges Instrument soll von selbst, ohne äußere Hilfe den Zerstreuungskörper des Elektrometers nach Elster und Geitel auf eine bestimmte Spannung laden und zwar ist es wünschenswert, daß die Zuführung dieser Ladung längere Zeit

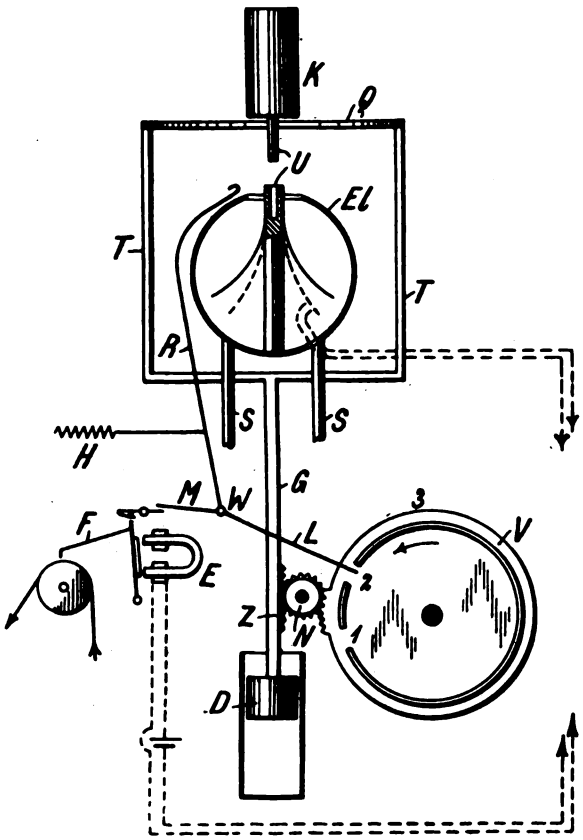


Fig. 115.

andauert, um in den Isolationen des Apparats Gleichgewicht eintreten zu lassen; sodann muß die Verbindung zwischen der Elektrizitätsquelle und dem Zerstreuungskörper aufgehoben und die Zeit registriert werden, die bis zur Erreichung eines gewissen Spannungsabfalls verstreicht.

Zur Kontrolle, wie viel von dem Spannungsabfall auf mangelhafte Isolation des Elektrometers zurückzuführen ist, muß der Zerstreuungskörper von diesem abgehoben, das Elektrometer wiederum aufgeladen und die Zeit gemessen werden, die bis zu demselben Spannungsabfall verfließt. Nunmehr muß der Zerstreuungskörper wieder aufgesetzt und mit umgekehrter Ladung dieselbe Messungsreihe wiederholt werden; beide Male sind die Resultate zu registrieren. Diese verschiedenen Anforderungen bedingen natürlich einen verhältnismäßig komplizierten Apparat, den wir schematisch in Fig. 115 skizzieren.

El ist das Elektroskop, das auf den Säulen *S* befestigt ist. *El* ist umgeben von einem gabelförmigen Gestell *T*, das oben zu einen Ring *Q* sich vereinigt, auf dem sich der Zerstreuungskörper *K* aufsetzen kann. *K* trägt einen Stift *U*, der in die Bohrung des Elektrometerkopfes hineinpaßt; die Gabel *T* hält in der gezeichneten Stellung das Zerstreuungsgefäß *K* vom Elektroskop getrennt.

Die Gabel *T* sitzt auf einer Stange *G*, welche seitlich Zähne *Z* besitzt, in die ein Zahnrad *N* eingreifen kann. Dieses letztere wird von einigen an einer Scheibe *V* sitzenden Zähnen bewegt, wenn diese mit ihm in Eingriff kommen. *V* dreht sich im Sinne des Pfeils, durch ein Uhrwerk angetrieben, und so oft das Zahnrad *N* von *V* angegriffen wird, hebt sich *G* und damit die Gabel *T* in die Höhe. Dies ist im Moment der Zeichnung der Fall.

Verlassen die Zähne *V* das Zahnrad *N*, so kann die Gabel *T* mit dem Stab *G* durch ein unten angebrachtes Gewicht *D* nach abwärts gezogen werden und zwar geschieht dies ziemlich langsam, da *D* in einem geschlossenen Rohr sich bewegt, so daß durch die Luft eine Bremsung stattfindet. Man bemerkt also, daß bei jeder Umdrehung von *V* einmal die Stange *G* gehoben und dann längere Zeit gesenkt wird. Das heißt, also daß durch Vermittelung von *T* und *Q* der Zerstreuungskörper *K* bei einem Umlauf von *V* einmal vom Elektrometer gehoben und wieder aufgesetzt wird.

Ein Hebel *R* besitzt die Arme *L* und *M*, welche um die Achse *W* drehbar sind. Der Arm *L* läuft auf einem Kranz, der an *V* angebracht ist, und wird dadurch nach abwärts gedrückt festgehalten, so daß der Hebel *R* mit seinem oberen Ende die Stelle *U* des Elektroskops *El* berührt. Da *R* mit dem einen Pol einer Hochspannungsbatterie verbunden ist, so wird bei der Berührung von *R* und *El* das Elektrometer geladen.

Der Kranz auf der Scheibe *V* besitzt zwei Aussparungen 1 und 2. Wenn bei der Drehung von *V* eine solche Aussparung an *L* gelangt, so kann *L* emporschnellen, was durch eine Feder bewirkt wird. Hierbei wird der Hebel *R* vom Elektrometer getrennt. Man sieht aus der Figur, daß die Trennung von *R* und *El* bei der Aussparung 1 stattfindet, wenn der Zerstreuungskörper *K* auf dem Elektroskop sitzt. Ist dieser Körper durch Drehung von *V* und *N* abgehoben, so bewirkt die Aussparung 2 noch einmal eine Trennung von *R* und *El*, während zwischen 1 und 2 das Elektrometer wieder geladen wird.

Der Arm *M* des Hebels *R* bewirkt, daß, wenn *R* und *El* getrennt sind, ein Schreibwerk *F* in Tätigkeit tritt, so daß die Zeit vom Beginn der Trennung von *R* und *El* ab jedesmal registriert wird. Dieses Schreibwerk ist außerdem mit einem Elektromagneten *E* versehen, der bei Stromschluß die Tätigkeit der Feder *F* unterbricht.

Digitized by Google

Die Ladung des Elektroskops wird stets bei konstanter Batterie dieselbe sein, so daß die Blättchen von *El* immer bis zum gleichen Betrag divergieren, wie dies in unserer Figur durch die ausgezogenen Linien angedeutet ist. Fällt nun die Spannung allmählich ab, so nähern sich auch die Blättchen des Elektrometers und kommen nach einer bestimmten Zeit in die gestrichelte Lage. In dieser schließt das eine Blättchen den Stromkreis des Elektromagnets *E*, der die Registrierfeder *F* außer Tätigkeit setzt, so daß also diese Feder von dem Moment ab, wo *R* das Elektrometer *El* verläßt, wo also die Blättchen ihre größte Divergenz haben, bis zu dem Moment, wo sie, zusammenfallend, den Stromkreis von *E* schließen, in Tätigkeit bleibt, d. h. die Feder registriert die Zeit, die verfließt, bis die Blättchen aus der ausgezogenen Stellung in die gestrichelte kommen.

Der Hebel *R* ist mit der Hochspannungsbatterie *H* so verbunden, daß bei der ersten Umdrehung von *V* ein bestimmter Pol, z. B. der positive, an *R* liegt, das Elektrometer also positiv geladen wird. Nach einer Umdrehung von *V* wird die Verbindung nach *H* kommutiert und *R* ist mit dem negativen Pol verbunden, das Elektrometer also negativ geladen. Bei der nächsten Umdrehung wird *H* wieder kommutiert usw.

Nach dieser Beschreibung funktioniert der Apparat folgendermaßen. Die Stelle 3 der Scheibe *V*, die vom Uhrwerk ununterbrochen langsam gedreht wird, befinde sich in Berührung mit dem Hebel *L*, dann wird *R* das Elektrometer *El* berühren und laden. Zugleich ist die Rolle *N* frei und die Gabel *T* mit dem Stiel *G* und dem Gewicht *D* ist herabgesunken, so daß der Zerstreuungskörper *K* auf *El* sitzt. Es wird also jetzt das Elektrometer samt dem Zerstreuungskörper geladen. Zu gleicher Zeit ist das Schreibwerk *F* arretiert.

Die Trommel *V* dreht sich weiter und die Aussparung 1 gelangt an den Hebel *L*. Dieser schnellt in die Höhe und *R* verläßt das Elektroskop *El*. Gleichzeitig wird das Schreibwerk *F* eingeschaltet. Das Elektroskop verliert allmählich durch Zerstreuung seine Ladung, die Blättchen sinken in die gestrichelte Lage und der Elektromagnet *E* setzt die Feder *F* wieder außer Tätigkeit. Es ist also jetzt durch die Feder *F* die Zeit aufgeschrieben, welche der durch die beiden Blättchenstellungen markierte Spannungsabfall brauchte.

Hat die Aussparung 1 den Hebel *L* verlassen, so wird dieser wieder abwärts gedrückt und das Elektroskop von neuem geladen. Gleichzeitig wird aber, da jetzt die Zähne von *V* mit *N* in Eingriff kommen, durch Hochführen von *G* der Zerstreuungskörper *K* von der Gabel *T* in die Höhe gehoben, so daß das Elektroskop allein durch *R* geladen wird. Jetzt schnellt *L* in die Aussparung 2, *R* verläßt das Elektrometer und das Schreibwerk *F* tritt wieder in Tätigkeit, bis die zusammensinkenden Blättchen im Elektrometer den Elektromagneten *E* erregen und die Feder *F* außer Betrieb setzen. Jetzt hat diese Feder notiert, welche Zeit der Spannungsabfall der Blättchen bei isoliertem Elektroskop ohne Zerstreuungskörper beansprucht hat.

Nunmehr verläßt der Hebel *L* die Aussparung 2 und *R* kommt in Kontakt mit *El*. Die Gabel *T* sinkt herunter, weil das Rad *N* wieder frei ist. Es wird also der Zerstreuungskörper *K* wiederum auf das Elektrometer aufgesetzt und derselbe Zustand wie beim Beginn unserer Schilderung ist erreicht. Da aber die Scheibe *V* sich seither gerade einmal umgedreht hat, so hat sie die Verbindung von *R* und *H* kommutiert, so daß jetzt dieselbe Beobachtungsreihe, wie vorhin wiederholt wird, nur mit anderem Vorzeichen der Ladung von *El*.

Man erkennt, daß der Apparat von Kann sehr kompliziert ist, so daß zunächst die Erfahrungen mit demselben abgewartet werden müssen, ehe das Urteil über seine Leistungsfähigkeit abgeschlossen werden kann.

Eine andere Einrichtung zum gleichen Zweck des automatischen Aufladens des Zerstreuungskörpers eines Apparats zur Messung der luftelektrischen Zerstreuung hat Sprung angegeben. Er verbindet den Zerstreuungskörper mit der Nadel eines sog. Quadrantelektrometers, welche in ihrer Verlängerung einen Platindraht trägt. Dieser Draht ist so gebogen, daß er bei einem bestimmten Ausschlag in Kontakt mit einer zambonischen Trockensäule kommt und dadurch den Zerstreuungskörper wieder auflädet. In ähnlicher Weise wird auch die Ladung des Zerstreuungskörpers nach oben begrenzt. Es ist unter diesen Umständen nur nötig, die Zeit zwischen den verschiedenen Aufladungen der Nadel zu messen, da die Grenzen der Ladung von selbst eingehalten werden, gerade so wie dies beim Kann'schen Apparat der Fall ist.

Von H. W. Schmidt ist das Blatt-Elektroskop mit einem Zerstreuungskörper in Verbindung gebracht worden, der sich in einem besonderen, vom Elektroskop getrennten Raum befindet. Dieser Apparat hat den Zweck, die Emanation radioaktiver Flüssigkeiten zu untersuchen. Er arbeitet nach folgendem Prinzip. Eine Luftmenge wird in einer Flasche *F* (Fig. 116) zusammen mit der Flüssigkeit *W*, deren Emanation untersucht werden soll, so lange umgeschüttelt, bis die in ihr enthaltene Emanation in der ganzen Flasche sich nach dem Henry-Daltonschen Gesetz verteilt hat. Nunmehr wird mit Hilfe des Gebläses *G*, der Hähne *H* und der Gummischläuche *S* die Luftmenge aus der Flasche *F* in den Zerstreuungsraum *Z*, welcher den Zerstreuungskörper *K* enthält, geblasen, und zwar so, daß eine vollkommene Zirkulation zwischen *Z* und *F* stattfindet.

Der Zerstreuungsraum *Z* ist auf einem Elektroskop aufgesetzt und der Zerstreuungskörper *K* befindet sich in metallischer Verbindung mit dem Blättchen des Elektroskops. *Z* und *B*, das Gehäuse des Elektroskops, sind aus Metall. Vom Zerstreuungskörper *K* führt ein Messingdraht durch den isolierenden Stopfen *J* in den Teil *B*, welcher das eigentliche Elektroskop enthält. Am Messingdraht *M* ist ein Aluminiumblättchen *A* befestigt, dessen Ausschlag die Ladung des Instruments beobachten läßt. Eine

Digitized by Google

Metallplatte *C*, die durch eine Stange *D*, welche das Gehäuse *B* durchsetzt, im Inneren desselben verschoben werden kann, dient dazu, das Aluminiumblättchen *A* an dem Messingstab *M* beim Transport festzuhalten, so daß das Blättchen vor Beschädigung geschützt ist. Die Isolation *J* besteht aus Bernstein. In dem Gehäuse *B* befinden sich zwei einander gegenüberstehende Oeffnungen *O*, zwischen die das Aluminiumblättchen bei der Ladung des Elektroskops zu stehen kommt, so daß es durch die beiden Fensterchen sichtbar wird. Durch eines der Fenster *O* ist ein Ablesemikroskop in das Gehäuse *B* eingeführt, mit welchem die Stellung des Aluminiumblättchens *A* mit Hilfe einer Okularskala beobachtet wird. Die Empfindlichkeit des Elektroskops ist 0,5 Volt für jeden Teilstrich der Skala.

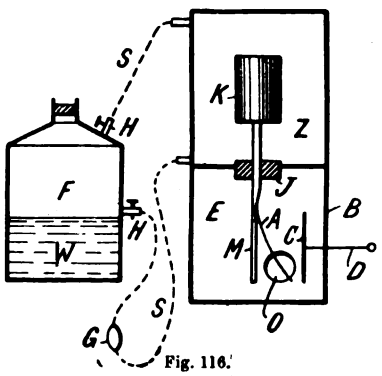


Fig. 116.

Das Aluminiumblättchen dieses Elektroskops erscheint auf der Okularskala so, wie Fig. 117 zeigt. Dabei werden durch die Vergrößerung des Mikroskops die Unregelmäßigkeiten des Blättchens sichtbar und machen besonders bei kleinen Potenzialdifferenzen die Ablesung unsicher. Diese Unregelmäßigkeiten des Blättchens entstehen beim Zuschneiden desselben und lassen sich auch kaum vermeiden. Insbesondere läßt sich selbst bei ausgesuchten Blättchen beobachten, daß der Rand keine scharfe gerade Linie ist, sondern wellenförmig ausläuft.

Fig. 117.

Die Unbequemlichkeit des Beobachtens mit einem solchen Blättchen wurde von H. W. Schmidt schon bemerkt und K. Kurz hat den Uebelstand zu heben versucht. Zunächst ergaben Versuche mit einem Quarzfaden, der versilbert und an Stelle des Alluminiumblättchens gebracht wurde,

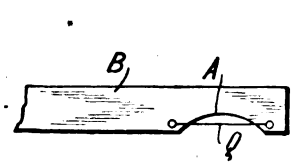


Fig. 118.

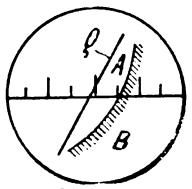


Fig. 119.

daß ein solcher sich zum Ersatz des Blättchens nicht eignete. Seine Bewegung findet nämlich nicht in einer bestimmten Ebene statt, wie dies für die Mikroskopablesung nötig ist, sondern er bewegt sich unregelmäßig, bald vorwärts, bald rückwärts der Ebene des Mikroskops.

Versuche mit einem besonders zugerichteten Aluminiumblättchen haben dagegen bessere Erfolge ergeben. Die Blättchen erhalten die Gestalt, wie sie Fig. 118 andeutet. Hierbei ist *B* der Aluminiumstreifen, dessen Kante in der Nähe des Endes einen Ausschnitt *A* trägt. Hierdurch ist gerade derjenige Teil der Blättchenkante entfernt, der sich sonst auf der Skala beobachten läßt. Der Ausschnitt *A* ist durch einen Quarzfaden *Q* überbrückt, so daß dieser Faden den Ersatz der Kante bildet. Mit Hilfe von zwei Stäubchen Siegellack wird *Q* auf das Blättchen gekittet. Ein derartig zugerichtetes Blättchen zeigt sich im Mikroskop auf der Skala so, wie Fig. 119 darstellt. Hierbei ist *Q* der Quarzfaden, dessen Schnitt mit der Skala sehr genau beobachtet werden kann, *B* ist das Blättchen, in dessen Ausschnitt *A* der Quarzfaden befestigt ist. Die Einstellung des Mikroskops geschieht hierbei auf den Quarzfaden *Q*, so daß das nicht eingestellte, also unscharfe Blättchen *B* nicht stört.

Bei starker Vergrößerung zeigt sich der Quarzfaden als eine Doppellinie und die Ablesung erfolgt dann durch Beobachtung einer der beiden Einzellinien. Allerdings zeigt ein solches Blättchen mit Quarzfaden einen Nachteil. Wird das Mikroskop nicht vollkommen erschütterungsfrei aufgestellt, so gerät der Quarzfaden *Q* in eine zitternde Bewegung, die natürlich das Ablesen erschwert.

(Fortsetzung folgt.)

Berechnungen des Mechanikers.

Von

Otto Lippmann,

Lehrer für Maschinenbau, Dresden-N.

(Fortsetzung.)

Vergleichsrechnung für eine Neuanlage.

Wellenstrang = 20 m lang; Lagerentfernung 2,1 m; Anzahl Lager

$$\frac{20}{2{,}1} = 10 \text{ Teile} = 11 \text{ Hänge-Lager.}$$

1. Hänge Lager 60 mm Bohrung für Schmiedeeisen kostet nach dem Katalog 32 Mk., 1 Hänge-Lager 50 mm Bohrung für Stahl kostet 26 Mk.

20 m Schmiedeeisenwelle 60 mm = 12,10 · 20 = **242 Mk.**
20 m Gußstahlwelle 50 mm = 16,94 · 20 = **338,80 Mk.**
11 Hänge-Lager 60 Bohrung = 32 Mk. · 11 = **352 Mk.**
11 Hänge-Lager 50 Bohrung = 26 Mk. · 11 = **286 Mk.**

Gesamtpreis für Schmiedeeisen ist 242 + 352 = **594 Mk.**, für Stahl 338,80 + 286 = **624,80 Mk.** Die Mehrausgabe im letzteren Falle 624,80 — 594 = 30,80 Mk.

Berücksichtigt man nun, daß Träger oder Holzbalken, welche die Lager und Welle zu halten haben, bei schwächerer Anlage infolge geringerer Gewichte einfacher und leichter ausgeführt werden und daß unter Umständen nach diesen auch die Säulen und Gebäude-Konstruktionen einfacher werden, dann leuchtet ein, daß in letzterem Falle trotz geringerer Mehrausgabe an Wellen und Lagern noch Kosten gespart werden. Mit leichterer Konstruktion ist natürlich auch die Bedienung einfacher und die Betriebskraft wird um so billiger, je günstiger die Anlage ist.

Die Tabelle läßt sich für Wellendurchmesser natürlich erweitern; in Kalendern und Lehrbüchern, sowie in Katalogen bedeutender Transmissionsfirmen gibt die Tabelle auch bis 50 Pferdestärken-Uebertragung den rechnerisch richtigen und praktisch verwertbaren Wellendurchmesser für schmiedeeiserne Wellen an, so daß ohne weiteres nach den angeführten Beispielen verfahren werden kann, um auch entsprechend andere Wellen mit größerer Festigkeit anzuwenden. Des Verfassers „Hilfsbuch für die Praxis des Maschinenbaues und der Mechanik“ *) gibt ebenfalls ausführlich

*) Zu beziehen durch die Expedition dieser Zeitschrift; Preis 2,60 M. Die Red.

Digitized by Google

die übertragbaren Leistungen bei gegebener Umdrehungszahl und gegebenem Wellendurchmesser an.

Für diejenigen Fälle, bei denen die Tabelle nicht genügt, sei der Vollständigkeit wegen angeführt, daß die Werte mit Hilfe der Formel

$$d = 120 \cdot \sqrt[4]{\frac{N}{n}}$$

berechnet werden können, wenn bedeutet:

d = Durchmesser in mm,
N = Pferdestärken in PS,
n = Umdrehungszahl in der Minute.

Beispiel: Ein Elektromotor mit 30 Pferdestärken soll eine Transmissionswelle in einer Werkstatt treiben, die 150 Umdrehungen in der Minute macht und die gleiche Anzahl PS aufzunehmen hat. Wie groß muß die schmiedeeiserne Welle sein?

Nach der Formel erhält man, wenn die Werte eingesetzt sind,

$$d = 120 \cdot \sqrt[4]{\frac{N}{n}}$$

$$d = 120 \cdot \sqrt[4]{\frac{50}{150}}$$

$$d = 120 \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{5}}$$

$$d = 120 \cdot \sqrt[4]{0{,}2}.$$

Die vierte Wurzel aus einer Zahl erhält man, wenn man zweimal die Quadratwurzel zieht. Um die Quadratwurzel aus 0,2 ziehen zu können, muß erst nach dem Komma eine zweigliedrige Gruppe gebildet werden, also 0,20, so daß $\sqrt{0{,}20} = 0{,}4472$ Nun wird aus dem Wert nochmals die Wurzel gezogen, so daß $\sqrt{0{,}4472} = 0{,}67$. Den Beweis kann man liefern, wenn man multipliziert $0{,}67 \cdot 0{,}67 \cdot 0{,}67 \cdot 0{,}67 = 0{,}20$. Diesen ausgerechneten Wert setzt man oben an Stelle $\sqrt[4]{0{,}2}$, so daß $d = 120 \cdot 0{,}67 = 80{,}4 = \mathbf{80\ mm}$.

Wenn also, wie dies in der Praxis sehr häufig vorkommt, die Anzahl Umdrehungen einer Welle gegeben sind und die Leistung, welche übertragen werden soll, so kann man d berechnen, indem man erst $N:n$ teilt, daraus die vierte Wurzel zieht, und den Wert mit 120 multipliziert In vielen Büchern findet man zur Erleichterung der Berechnung den Wert $N:n$ ausgerechnet, so daß man nur unter „Wurzel-Tabelle", die Wurzelwerte der Reihe nach aufsuchen braucht.*)

Ergebnis als Kilogramm-Millimeter oder Millimeter-Kilogramm bezeichnet. Im folgenden drei mögliche Fälle

I. Beispiel: Der Scheibendurchmesser mißt 900 mm, die Umfangskraft beträgt 150 kg. Wie groß ist das Drehungsmoment?

$$m = r \cdot P = 450 \cdot 150 = 67500\ \text{mmkg}$$

II. Beispiel. Ein 160 mm breiter und 7 mm dicker Riemen liegt über einer 1,2 m großen Scheibe. Wie groß ist das Moment?

Zunächst muß der Riemenzug ausgerechnet werden, welcher den Wert für das Moment P ergibt. Ein Riemen kann auf jeden Quadratzentimeter 7 kg auf Zug beansprucht werden.

Die Riemen-Querschnittfläche ist

F = Breite × Dicke = $160 \cdot 7 = 1120$ qmm = 11,2 qcm
P = Fläche × Beanspruchung = $11{,}2 \cdot 7 = 78{,}4$ kg.

Die Kraft von 78,4 kg wirkt an einem Hebelarm = 1,2 : 2 = 0,6 m oder 600 mm, so daß das Drehmoment beträgt:

$$M = 78{,}4 \cdot 600$$
$$M = 47\,040.$$

III. Beispiel. Der Zahndruck bei einem Räderpaar betrage 250 kg, das Rad hat eine Teilung = Modul 12 und 40 Zähne; es soll M berechnet werden.

Zunächst ist hier der Teilkreisdurchmesser bezw. Halbmesser zu berechnen. Bei einer Modul-Teilung wird der Durchmesser des Rades bestimmt, indem man Modul × Zähnezahl multipliziert. Bezeichnet m = Modul, Z = Zähnezahl, so ist der Raddurchmesser

$$D = m\ Z$$
$$D = 12 \cdot 40$$
$$D = 480\ \text{mm}$$

folglich $R = \frac{480}{2} = 240$ mm

Das Produkt aus Kraft × Halbmesser ist

$$M = 250 \cdot 240$$
$$M = 60000\ \text{mm/kg}.$$

Der Wellendurchmesser d wird aus dem Moment berechnet nach der Formel

$$d = 4{,}13 \cdot \sqrt[4]{M}$$

Zu I: $d = 4.13 \cdot \sqrt[4]{67500}$.

Auch hier wird wie bei Auflösung der vorigen Grundformel zunächst die Quadratwurzel aus 67500 gezogen, aus dem Ergebnis nochmals die Quadratwurzel, und dann wird der letzte Wert mit 4,13 multipliziert, um den Wellendurchmesser in Millimeter zu erhalten.

Tabelle zur Bestimmung schmiedeeiserner Wellen.

$\frac{N}{n}$	0,004	0,007	0,012	0,020	0,030	0,044	0,063	0,086	0,116	0,153	0,198	0,252	0,316	0,393	0,482	0,706	1,000	1,377	1,853	2,441
d	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150

Vielfach ist der Riemenzug oder der Zahndruck gegeben und ferner die Größe der Scheibe oder des Rades nach dem Durchmesser, so daß nach Früherem aus dem Produkt Radius × Kraft in Kilogramm das Drehungsmoment berechnet werden kann

Ist der Radius r der Scheibe in Millimeter, die Umfangskraft P in Kilogramm gegeben, so wird das

$\sqrt{67500} = 260$
$\sqrt{260} = 16{,}12$
$d = 4{,}13 \cdot 16{,}12$
$d = 66{,}5756$ = abgerundet **65 mm.**

Zu II: d für eine 1200 mm große Riemenscheibe mit 78 kg Riemenzeug erhält man aus folgender Rechnung.

*) S. des Verf. „Flächen-, Körper- u. Gewichtsberechnungen". II. Auflage. M. 2,20 geb. Bezug von der Geschäftsstelle der Zeitung.

Digitized by Google

$$d = 4{,}13 \cdot \sqrt[4]{47040}$$

$$\sqrt[4]{47040} = 217;\ \sqrt{217} = 14{,}73$$

$$d = 4{,}13 \cdot 14{,}73$$

$$d = 60{,}83 \text{ mm} = \mathbf{60\ mm}.$$

Zu III: Für ein Zahnrad 480 mm Teilkreisdurchmesser mit 250 kg Zahndruck erhält man folgende Bohrung.

$$d = 4{,}13 \cdot \sqrt[4]{60\,000}$$

$$\sqrt[4]{60\,000} = 245:\ \sqrt{245} = 15{,}65$$

$$d = 4{,}13 \cdot 15{,}65$$

$$d = 64{,}63 = \mathbf{65\ mm}.$$

Greift dieses Rad in ein anderes mit 20 Zähnen, so muß bei

$$D = m \cdot Z$$

$$D = 12 \cdot 20$$

$$D = 240 \text{ mm}$$

Teilkreisdurchmesser oder 120 mm Teilkreis-Radius, dessen Bohrung betragen

$$d = 4{,}13 \cdot \sqrt[4]{120 \cdot 250}$$

$$d = 4{,}13 \cdot \sqrt[4]{30\,000}$$

$$d = 4{,}13 \cdot 13 = \mathbf{55\ mm}.$$

Die nachfolgende Tabelle gibt den Wert $\frac{N}{n}$ ausgerechnet und den entsprechenden Wellendurchmesser für Schmiedeeisen-Wellen an, so daß nach Ausrechnung des Wertes Radius der Scheibe × Umfangkraft oder Radius der Scheibe × Riemenzug oder Radius der Scheibe × Zahndruck die dazugehörige Welle abgelesen werden kann.

Tabelle zur Bestimmung des Wellendurchmessers.

M	2780	5160	8800	14100	21500	31450	44550	61350	82530	108750	140800	179400	225500	279950	3437	0503200	712700
d	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Brockdorff, Witzemann m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Vertrieb von elektrischen Heiz- und Widerstandsapparaten nach dem v. Brockdorff'schen Patenten sowie von Ventilatoren nach den Patenten der Naturel Power Co. Das Stammkapital beträgt 200 000 M. Geschäftsführer sind Ingenieur Freiherr Rolf von Brockdorff in Charlottenburg und Kaufmann Paul Schönwald in Grünau. — Chrons, Fabrik für mechanische Zählwerke, G. m. b. H. (H), Schöneberg-Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von Kilometerzählern für Fahrräder, Motorräder, Automobile, überhaupt Fuhrwerke jeder Art, sowie von anderen Artikeln dieser Art. Das Stammkapital beträgt 20 000 M.; Geschäftsführer ist Ingenieur Jacob Katzenstein in Schöneberg. — Kiefel & Kühl, elektrotechnisches Installationsgeschäft und Handlung mit elektrotechnischen Bedarfsartikeln, Allenstein, Oberstr. 1. — Friedrich Kühne, Installationsgeschäft für Schwachstromanlagen, Schweinfurt, Neutorstr. 27. — Carl Lüdke, elektromechanisches Geschäft, Friedberg, Kaiserstr. 32. — Radiochemische Werke Heinz Bauer G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Vertrieb radiochemischer Produkte, wie Röntgenplatten usw., sowie anderer einschlägiger Artikel. Das Stammkapital beträgt 100 000 M. Geschäftsführer ist Ingenieur Heinz Bauer in Berlin und Chemiker Dr. Paul Köthner in Halensee. — Alfred Uhrbach, Mechaniker und Optiker, Zeitz, Rahnestr. 2. — Wilh. Verspohl, Elektrotechnisches Geschäft, Karlsruhe.

Konkurse: Mechaniker Josef Bayer, Buchholz: Anmeldefrist bis 10. Juni. — Mechaniker Josef Hofschulte, Ahrweiler; Anmeldefrist bis 19. Mai.

Geschäftsveränderungen: Die Firma Hermann Albert Bumke, Berlin, ist ohne die Aktiva und Passiva des bisherigen Inhabers in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden. — Georg Beck, Automatenfabrik, Berlin; Inhaber jetzt Georg Beck und Witwe Hedwig Engel, geb. Löbcke. — Das Uhren- und Optiker-Geschäft von Peter Aders in Immigrath ist in den Besitz des Uhrmachers Otto Blaffert, die Firma A. Eberhard vorm. R. Nippe (H), Berlin, ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Max Diehle und Franz Wendt und die Firma Ernst Egeling & Co. (H), Berlin, ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Leo Berger übergegangen. — Arno Haak, Glastechnische Werkstatt, Jena: Inhaber jetzt nur Arno Louis Albert Haak. — Die Jumbo Record Fabrik, G. m. b. H., Frankfurt a. O., hat ihren Hauptsitz nach Berlin verlegt. — Die Firma Hellmut Taege (H), optisch-mechanische Werkstatt, Rathenow, ist ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Wilhelm und Ernst Nitschke übergegangen und lautet jetzt „Gebr. Nitschke vorm. Hellmut Taege".

Gestorben: Mechaniker Michael Anhofer in Dresden. — Mechaniker Paul Rettig in Dresden-Fr.

Absatzgelegenheit: Die Stadtverordneten in Recklinghausen bewilligten 454 153 M. zur Beschaffung von Lehrmitteln für die Realschule. — Die Gemeinde in Bad Elster i. Vgtld. hat beschlossen, eine elektrische Feuer-Alarm-Einrichtung anzuschaffen.

Bücherschau.

Herrmann, J. Elektrotechnik, Teil II: Kurze Beschreibung der Gleichstromerzeuger, der Gleichstrommotoren und der Akkumulatoren. II. umgearbeitete Auflage. 111 Seiten mit 103 Textfiguren und 16 Tafeln mit 72 Abbildungen. Leipzig 1909. (Sammlung Göschen, Bd. 197.) Geb. 0,80 Mk.

Dettmer's, E., Die Fabrikation der Lacke, Firnisse und des Siegellacks. Leichtfaßliche Handbuch für Fabrikanten. 122 Seiten mit 8 Textabbildungen. Hannover 1909. 2,60 Mk.

Das Buch enthält eine ausführliche, übersichtliche Darlegung der gesamten Fabrikation aller flüchtigen und fetten Firnisse und Lacke nebst genauer Beschreibung aller gebrauchten Materialien

Paar, J., Leitfaden der Retouche (Negativ und Positiv). IV. verbesserte Auflage. 108 Seiten mit 29 Textabbildungen und 7 Tafeln. Leipzig 1909. 2,50 Mk.

Halver, P., Die Kalkulation im Maschinenbau. 66 Seiten. Hannover 1909. Kartoniert 1,40 Mk.

Das Buch enthält in gedrängter Form alles, was man zur Aufstellung einer sachgemäßen Kalkulation bedarf, und da im allgemeinen der fabrizierende Mechaniker — besonders der jüngere — selten kaufmännisch rechnet resp. zu rechnen gewohnt ist, so wird ihm das Buch manch' nützliche Anregung geben.

Trauth, L., Werkzeuglehre und die Bearbeitung der Metalle. Praktisches Handbuch für Arbeiter und

Digitized by Google

Lehrlinge in Maschinenfabriken und verwandten Gewerben. 5. Auflage. 311 Seiten mit 258 Textfiguren. Luzern 1909. Gebunden 5 Mk.

Wenn auch in erster Reihe für Arbeiter — und zwar besonders jüngere — in Maschinenfabriken bestimmt, so enthält es doch auch sehr viel Wissenswertes für den Mechaniker. In der neuen Auflage wurde die Beschreibung einer Anzahl veralteter Werkzeugmaschinen durch neue modernere ersetzt.

Scheibner, S., Telegraph und Fernsprecher. (Sonderabdruck aus: Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Teil V: Der Eisenbahnbau.) 153 Seiten mit 241 Textfiguren. Leipzig 1908. 3 Mk.

Der vorliegende Sonderabdruck behandelt in klarer und anschaulicher Weise sowohl die Konstruktion der Telegraphen- und Telephon-Apparate, soweit sie für das Eisenbahnwesen in Betracht kommen, als auch die Verlegung der Leitungen und Aufstellung der Apparate.

Messerschmitt, J. B., Die Schwerebestimmung an der Erdoberfläche. 158 Seiten mit 25 Textabbildungen. Braunschweig 1908. 5 Mk.

Verfasser setzt zunächst die allgemeinen Gesetze auseinander, auf denen die Bestimmung der Schwere beruht, und bespricht dann sehr eingehend die Apparate und Methoden, welche für die Ableitung der Intensität der Schwerkraft gebräuchlich sind. Ein ausführliches Verzeichnis der einschlägigen Literatur und ein Sach- und Namenregister bilden den Schluß des der einschlägigen Instrumententypen halber auch für den Feinmechaniker wertvollen Buches.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 29. April bis 10. Mai 1909.

A. Patente.

Kl. 21a. H. 44746. Rotierender Lichtbogenunterbrecher mit Luftstrahlgebläse z. Erzeugung elektr. Schwingungen. H. Heinicke, Steglitz.

Kl. 21a. J. 10477. Mit Selbstkassierer versehene Vorrichtung an Fernsprechapparaten gegen Abnahme des Hörers v. Hörerhaken. H. Janke, Halberstadt.

Kl. 21a. P. 20382. Vorricht. z. Verstärken schwacher elektr. Ströme. A. Polläk, Paris.

Kl. 21a. St. 12809. Einrichtung z. elektr. Uebertragung reeller opt. Bilder in photogr. o. unmittelbar sichtbarer Wiedergabe unter Verwendung synchron rotierender, die Gesichtsfelder in Elemente zerlegenden Scheiben u. e. lichtempfindl. Selenzelle, welche im Okularteil e. Fernrohres fest angeordnet ist. W. Stephan, Burgsteinfurt.

Kl. 21g. R. 26944. Verfahren u. Vorrichtung zur Aufnahme v. stereoskop. Röntgenbildern. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 42c. K. 40082. Markscheide-Winkelmeßinstrument für Horizontal- und Vertikalmessungen mit auf e. an Verziehschnüren hängenden Leitkreise einstellb. Dioptern; Zus. z. Pat. 205126. W. Könnecke, Egeln i. S.

Kl. 42c. P. 20895. Elektromagnet. Umschaltvorrichtung für Tiefenmeßapparate. J. Pauly, Hamburg.

Kl 42g. B. 50800. Schalldose; Zus. z. Pat. 186281. P. de Beaux, Leipzig.

Kl. 42g. B. 51272. Schalldose; Zus. z. Pat. 186281. P. de Beaux, Leipzig.

Kl. 42g. D. 19948. Einrichtung z. selbsttätigen Anhalten v. Sprechmaschinen mit wagerecht schwingendem Schalldosenträger nach Beendigung des Vortragstückes. Deutsche Grammophon Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. G. 27694. Preßluftventil für Starktonsprechmaschinen. P. Graßmann, Gr.-Lichterfelde-Ost.

Kl. 42g. S. 26851. Sprechmaschinenschalldose mit e. Fühlstift für Berlinerschrift u. e. zweiten Fühlstift für Edisonschrift; Zus. z. Anm. S. 26781. Symphonionfabrik Akt.-Ges., Leipzig-Gohlis.

Kl. 42h. B. 50901. Vorrichtung z. Bestimmung der Refraktion des Auges u. des Gesamtastigmatismus. Dr. F. Becker, Düsseldorf.

Kl. 42h. H. 44468. Photometer z. Messen der Lichtstärke elektr. Lampen. Land- u. Seekabelwerke Akt.-Ges., Cöln.-Nippes.

Kl. 42h. R. 28043. Garniturbefestigung für Brillen, Kneifer o. dergl; Zus. z. Anm. R. 27174. G. Rodenstock, München.

Kl. 42h. R. 25361. Brille, Klemmer o. dergl. mit zwei zur starren Befestigung des Glases dienenden Armen bezw. Doppelarmen u. diese miteinander verbindenden am Glase anliegenden Rahmen. E. Reach, Baltimore.

Kl. 42h. Z. 5733. Doppelfernrohr, das ohne Verstellung anderer opt. Teile als der Okularlinsen an den Augenabstand angepaßt werden kann. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42k. Sch. 29196. Arbeitsmesser. O. Schulz, Charlottenburg.

Kl. 42k. W. 29740. Umdrehungskraftmesser. P. Wedeler, Forst i. L.

Kl. 42o. B. 50105. Anzeigevorrichtung für Geschwindigkeitsmesser zur Einhaltung bestimmter Geschwindigkeitsstufen. O. Bothe und O. Löscher, Berlin.

Kl. 42o. Z. 5688. Geschwindigkeitsmesser mit zeitweise eingeschalteter Anzeigevorrichtung. Ed. Zimmer, Berlin.

Kl. 43a. A. 16323. Maschine zum Zählen v. Münzen, bei welcher die Münzen e. Antriebsverbindung zwischen e. gezahnten Transportrade u. dem Zahnrad z. Antrieb des Zählwerkes herstellen. M. v. Auw, Charlottenburg.

Kl. 43a. B. 48142. Wahlabstimmungsmaschine mit e. Hebelgestänge z. gleichzeitigen Schaltung je eines Einzelzählwerkes u. e. Summenzählwerkes beim Einwurf e. Abstimmungskörpers. Dr. E. Boggiano, Rom.

Kl. 43a. H. 42218. Maschine z. Zählen u. Einwickeln von Münzen und anderen runden scheibenförmigen Körpern. A. J. Halfig, Viersen.

Kl. 43b. E. 13097. Für verschiedenwertige Münzen einstellbarer Selbstverkäufer. Eisenwerke Gaggenau Akt.-Ges., Gaggenau.

Kl. 43b. H. 43904. Selbstverkäufer für Elektrizität. G. Hookham, Birmingham.

Kl. 43b. St. 13341. Stromschlußvorrichtung für durch Einwurf e. Geldstückes in Tätigkeit gesetzte Motoren für Spielwerke u. dergl. A. P. Stone, London.

Kl. 57a. F. 24676. Reflexkamera, bei welcher von ein u. derselben Handhabe aus sowohl die Auslösung des Spiegels, als auch des Verschlusses bewirkt wird. J. Frennet, Brüssel.

Kl. 57a. R. 27426. Photogr. Verschluß. J. Richard, Paris.

Kl. 74a. S. 27430. Selbsttätiger Feuermelder; Zus. z. Pat. 204236. Ch. Smith of „Tynwald", South Croydon.

B. Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 375413. Mikrophon. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21c. 374338. Spiralen-Schieber-Widerstand, besteht aus auf Spiralen gleitendem Schieber. Elektricitäts-Gesellschaft Gebr. Ruhstrat, Göttingen.

Kl. 21e. 374327. Prüfvorrichtung für elektr. Leiter. H. Erdmann, Klein-Wanzleben.

Kl. 21e. 374370. Isolationsmesser mit Kurbelinduktor der ohne wesentliche Aenderung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Ankers für verschiedene Spannungen verwendbar ist. Dr. Th. Horn, Großzschocher-Leipzig.

Kl. 21e. 375331. Elektrolyt. Zähler. Dr. A. Kraetzer, Bingen a. Rh.

Digitized by Google

Kl. 21e. 375412. Meßinstrument mit konstantem Magnetfeld. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21e. 375443. Tragbare Kontroll-Einrichtung zur Prüfung u. Eichung direkt zeigender elektr. Meßgeräte. R. O. Heinrich, Berlin.

Kl. 21g. 375456. Elektromagnet für Summer, Wecker, Relais u. dergl. mit festgelagerter Drahtachse als Ankerträger. Akt.-Ges. Mix & Genest, Schöneberg b. Berlin.

Kl. 30a. 374892. Instrument mit opt. Apparat, mittels dessen Höhlen sowohl in direkter Richtung, als auch unter Anwendung e. vor dem Objektiv drehbar angebrachten Prismas seitlich beobachtet werden können. G. Haertel, Breslau.

Kl. 30a. 375283. Kystoskop, Instrument mit am äußersten Ende gelagertem Objektivprisma u. dahinter nach dem Schaft zu gelagerter Lampe. Louis & H. Loewenstein, Berlin.

Kl. 30a. 375286. Kystoskopaufsatz mit Brillenglaserwechselvorrichtung. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 30f. 375364. Präzisions-Widerstand (Rheostat) mit e. durch Drehen e. Zahnrades vor- u. rückwärts bewegl. Schiebekontakt auf feststehender Zahnstange. Dr. R. Zilles, München.

Kl. 30k. 375127. Thermo-elektr. Apparat für intravaginale Anwendung. Dr. O. Feis, Frankfurt a. M.

Kl. 42a. 375173. Kartier-Instrument. W. Schroth, Freiburg i. B.

Kl. 42c. 374172. Justierlatte. A. & R. Hahn, Cassel.

Kl. 42c. 375344. Drehbarer Stativkopf. M. Braune, Leipzig.

Kl. 42g. 375333. Starkton-Schalldose. E. Balzer u. E. Eifler, Dresden.

Kl. 42h. 374167. Pincenez-Nasensteg aus einem Stück, welcher, an der Rückseite übergreifend, Festhaltungsleisten bildet. F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 374179. Prismenfernrohr mit wechselbarer Vergrößerung u. pendelnd schwingbaren Objektiven. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 374273. Zweimal spiegelndes Prismensystem von 90° Ablenkung, das den Mittelstrahl ungebrochen ein- u. austreten läßt. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42h. 374396. Klemmergestell mit durch Spiralfedern beweglichen S-Stegen. W. Brösicke, Rathenow.

Kl. 42h. 374412. Pincenez, bei dem die Glas- und Federbefestigung durch nur eine Schraube erfolgt. W. Gericke, Rathenow.

Kl. 42h. 374551. Abkommen für Zielfernrohre. S. F. Meissl, Wilmersdorf b. Berlin.

Kl. 42h. 374847. Brillenfassung mit in die Stifthülse (Federscharnier) eingesetzter loser u. herausnehmbarer Spirale. F. Konetzny, Rathenow.

Kl. 42h. 374929. Terrestr. Zielfernrohr mit eckigem Okular, dessen tiefster Punkt als Visierkimme für das Korn dient. Fabrik chem. Produkte Dr. Otto Jaehne, Halle a. S.-Trotha.

Kl. 42h. 375341. Prismenfernrohr mit wechselbarer Vergrößerung u. pendelnd schwingenden Objektiven. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 375346. Prismenzielfernrohr für Feuerwaffen mit durch Wechseln der Objektive veränderbarer Vergrößerung. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 375382. Schaukelsteg mit Federbefestigung für Augengläser. R. Rathmann, Maltsch a. O.

Kl. 42k. 374406. Kraftmesser mit rotierender, schreibender Feder. Dr. F. Eb. Gieseler, Bonn.

Kl. 42k. 374903. Winddruckmesser mit Registriervorrichtung. F. Nolte, Bad Oeynhausen.

Kl. 42l. 374600. Titrierbürette mit konisch eingeschliffener, drehbarer Glasspitze zu chem. Zweken. W. Meysahn, Helmsdorf.

Kl. 42l. 374918. Kolben mit drei senkrecht angesetzten Tuben für Arbeiten in der organ. Chemie. Dr. E. Maass, Halensee.

Kl. 42m. 375351. Hilfsmittel zur Feststellung v. Ergebnissen barometr. Höhenmessungen. Koch, Huxhold & Hannemann, Hamburg.

Kl. 42p. 374180. Hubzähler. O. Hardtmann, Berlin.

Kl. 43b. 374446. Postkarten-Automat. P. Ph. Kriegers u. Dobkowitz G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 43b. 374581. Spirituosen- u. Parfüm-Automat. C. Kergl, München.

Kl. 46c. 375460. Stromunterbrecher für magnet-elektrische Zündapparate mit Doppelhebel. J. Gawron, Schöneberg.

Kl. 57a. 375496. Blende für Kinematographen. Budérus Kinematographenwerke G. m. b. H., Hannover.

Kl. 74a. 374778. Tableauklappe, deren Tableau auf e. mit Zahngetriebe u. Abstellvorrichtung versehenen Welle angeordnet ist. F. Choné, Berlin.

Kl. 74a. 374821. Elektrische Türsicherung. M. Paul, Hamburg.

Kl. 74a. 374823. Selbsttät. Feuermelder mit doppeltem, sowohl durch Erhitzen, als auch durch Platzen e. Quecksilbergefäßes herstellbarem Kontakt. C. Johaentges, Schweich b. Trier.

Kl. 74a. 375279. Türsicherung mit mechan. Alarmvorrichtung. F. Schlieper, Berlin.

Kl. 74b. 374282. Alarm-Vorrichtung zum Anzeigen e. bestimmten Wärmegrades von Flüssigkeiten. H. Ruppert, Zürich.

Kl. 74b. 374825. Apparat z. Anzeigen ausströmender Gase. E. Roth und F. Kompe, Berlin.

Kl. 74c. 374766. Dämpfungsvorrichtung für Signalapparate. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 74a. 374011. Elektr. Fallklappe für Signalzwecke. O. Caracciola, Cöln.

Kl. 83b. 374502. Chronoskop nach Hipp mit sekundär erregtem Magneten. R. Schulze, Leipzig.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen

Georg Butenschön, feinmechanische Werkstatt, Bahrenfeld bei Hamburg. Illustriertes Preisverzeichnis 1909 über Vermessungs-Instrumente und Geräte sowie Instrumente und Utensilien für technische Bureaux. 320 Seiten.

Otto Spitzer, Fabrik photographischer Apparate und Bedarfsartikel, Berlin W. 30. Illustrierter Hauptkatalog No. 26 (Stativ-, Klapp- und Taschenkameras und photographische Bedarfsartikel aller Arten). 272 Seiten. Nur für Wiederverkäufer!

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Antwort auf Anfrage 10: Luftthermometer nach Dr. Schmidt (D. R. G. M. 132 110) und Nebenapparate fabriziert die Firma M. Pinzger, Feinmechanische Werkstatt, Breslau.

Antwort auf Anfrage 11: Alkoholthermometer in Metallfassung resp. Metalldose fabriziert die Firma R. Fueß, Steglitz-Berlin.

Antwort auf Anfrage 13: Uhrwerke, speziell für registrierende Apparate, 8 Tage gehend, fabriziert die Firma R. Fueß, Steglitz.

Der heutigen Nummer liegen die „Nachrichten No. 13" der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin, betreffend das „Diazed II/I^{a}-Sicherungssystem", bei.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Juni 1909. No. 11

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von **Fritz Harrwitz.**

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung.
Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg.
Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ueber die Herstellung von elektrischen Oefen mit leicht auswechselbarem Heizkörper.

Von Dr. M. v. Pirani, Charlottenburg.

In No. 9 des Jahrgangs 1908 dieser Zeitschrift wurde unter gleichem Titel unter andr. ein elektrischer Ofen mit Zangenelektroden besprochen, die sich vorzugsweise für Oefen kleinerer Leistung eigneten. Durch weitere Vervollkommnung des den Zangenöfen zugrunde liegenden Prinzips ist es gelungen, auch Oefen für größere Leistungen herzustellen, und zwar sowohl mit wagerecht als auch mit senkrecht stehendem Heizrohr, bei denen das Rohr

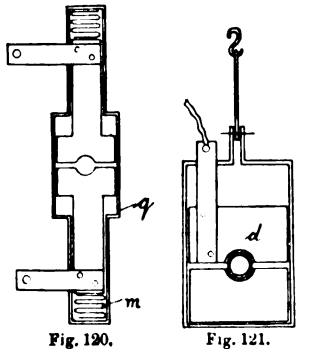


Fig. 120.

Fig. 121.

schnell und bequem ausgewechselt werden kann. Der Hauptwert wurde bei der Konstruktion neben der bequemen Auswechselbarkeit der Rohre auf die Herstellung eines guten Kontaktes zwischen Zuleitung und Kohlerohr gelegt und auf eine spannungsfreie Lagerung, die der Ausdehnung und Zusammenziehung des Rohres bei Aenderung seiner Temperatur Rechnung trägt. Bei dem senkrechten Ofen wird der gute Kontakt durch Federn *m* (Fig. 120) erreicht, welche außerhalb der heißen Zone liegen und in dem Rahmen *g* verschiebbare Kupferbacken *d* an das Rohr fest andrücken. Bei dem wagerechten Ofen geschieht das Andrücken der Kontaktbacken *d* (Fig. 121) durch deren eigenes Gewicht. Außerdem wird noch bei beiden Oefen, um den Einfluß kleiner Unebenheiten auszugleichen, zwischen Kontaktbacken und Kohle eine dünne Lage Aluminiumfolie gelegt. Die freie Ausdehnung des Kohlerohres wird bei den senkrechten Oefen dadurch erreicht, daß die obere Elektrode durch Gewichte ausbalanziert und frei beweglich angeordnet ist, während bei den wagerechten Oefen der Rahmen, der die Kontaktbacken *d* hält, so aufgehängt ist, daß ein Hin- und Herpendeln der Elektrode möglich ist. Dabei muß sich natürlich das Kohlerohr ein wenig verbiegen, doch ist diese Verbiegung so gering, daß sie erfahrungsgemäß unschädlich ist. Zum Schutz gegen das Verbrennen der Rohre wird bei den wagerechten Oefen Holzkohle oder ein anderes Kohlepulver, welches schlecht leitet, um das Heizrohr herumgeschüttet. Gegen das Eindringen von Luft in das Innere des Rohres können an den Backen *d* Luftabschlußklappen angebracht werden. Man kann auch Sand zum Schutz der Rohre anwenden, muß aber dann die Vorsichtsmaßregel beachten, daß man das Heizrohr vorher mit einem Blatt Papier umwickelt, damit die sich beim Erhitzen bildende Kohleschicht das Kohlerohr davor bewahrt, sich bei hoher Temperatur mit einer Quarzschicht zu überziehen, welche es an der Zusammenziehung beim Abkühlen verhindert und daher zum Bruch Veranlassung gibt. Besonders bei den senkrechten Oefen, wo der Luftabschluß sowieso sehr vollkommen ist, kann man Sand zum Schutz der Rohre anwenden.

Die Regulierung der eben besprochenen Oefen erfolgt in verschiedener Weise, je nachdem man Niederspannung oder Hochspannung zur Verfügung hat. Wenn beispielsweise ein Ofen 15 Volt und 200 Ampère braucht, um dauernd auf einer Temperatur von 1600° gehalten zu werden, und man hat etwa 20 Volt zur Verfügung, so muß man, um einen

Digitized by Google

allmählichen Temperaturanstieg erzielen zu können, einen Widerstand haben, der 10—15 Volt bei einem Strom von 50—200 Ampère vernichtet. Man erreicht dies am besten durch Röhrenwiderstände aus Neusilberrohr, welches von Wasser durchflossen wird. Die Fig. 122 zeigt einen solchen Widerstand, sowie den vergrößerten Schnitt durch den Regulierschieber *c* (Fig. 123). Hat man zum Betrieb des elektrischen Ofens nur eine hohe Spannung, z. B. 110 Volt, zur Verfügung, so kann man sich mit Vorteil eines Stufenwiderstandes bedienen, der aus Stäben aus der Spezialwiderstandsmasse „Silit“ (hergestellt von

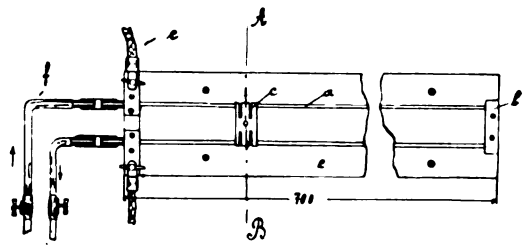


Fig. 122.

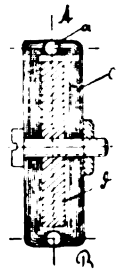


Fig. 123.

Regulierwiderstand aus Neusilberrohr mit Wasserkühlung.

a = Neusilberrohr, 5—6 mm außen, 0,5 mm Wandstärke; *b* = Verbindungsstück aus Messing; *c* = Federnder Schieber aus Kupferlamellen; *d* = Massive Messingeinlage für die Schieberbleche; *e* = Stromzuführung; *f* = Wasserzu- bezw. Abfluß; *A—B* = Schnitt durch den Regulierschieber *c*.

Widerstand mit 12—15 Stufen und eine Dauerleistung von 30 Kilowatt wird ein Raum von 1,4 cbm benötigt. Die ursprünglich runden Stäbe werden an den Enden vierkantig bearbeitet und auf die so entstandenen Flächen Kupferbacken aufgelegt, die durch einen Eisen-Vierkantring und 4 Druckschrauben festgehalten werden (Fig. 125).

Wenn man sehr hohe Temperaturen (über 2000°) erreichen will, so wird am besten mit Niederspannung arbeiten und die Oefen der Spannung so anpassen, daß man bei der höchsten Temperatur keine Widerstände nötig hat, denn ein Ofen, der bei 1700° etwa 200 Ampère benötigt, verbraucht bei 3000° bereits 700—800 Ampère, und es ist klar, daß eine Regulierung dieser Stromstärke recht unbequem wäre.

Da von diesen außerordentlich hohen Temperaturen die Rede ist, erscheint es nicht überflüssig, einige Worte über die Messung solcher Temperaturen zu sagen. Es wird für Temperaturen bis 1600° C. ein Thermoelement aus Platin und Platin-Rhodium mit den bekannten Schmelzpunkten des Antimons, Goldes und Paladiums geeicht. Die Schmelzung der betreffenden Metalle wird innerhalb eines schwarzen Körpers vorgenommen, d. h. einem Körper, innerhalb

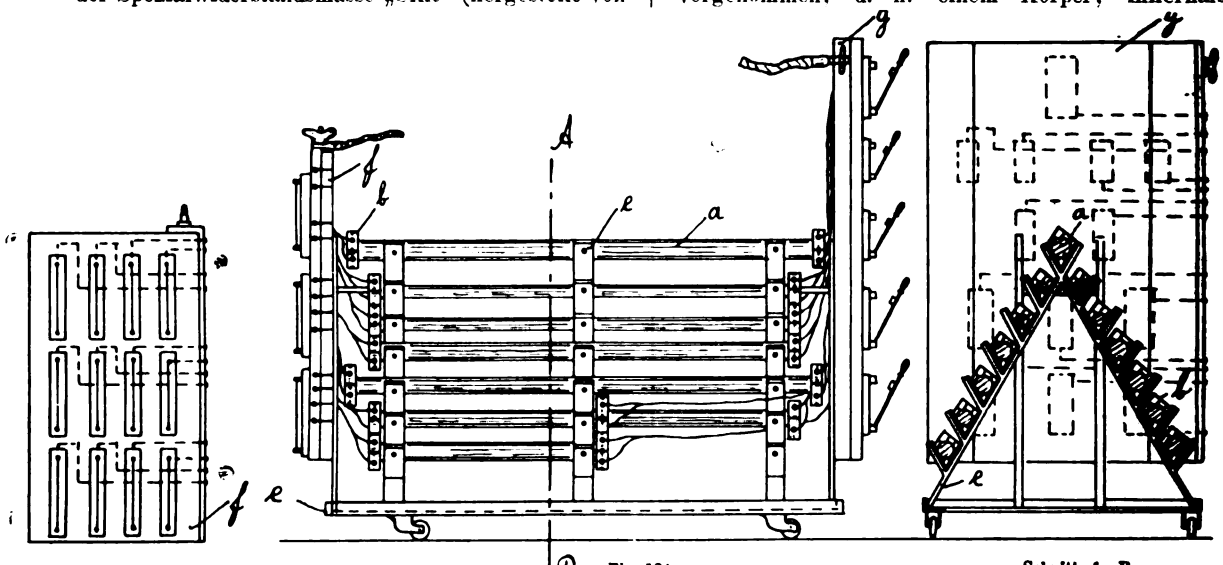


Fig. 124. Schnitt *A—B*.

Stufenwiderstand aus „Silit“-Widerstandsmasse.

a = Silitstäbe; *b* = Eiseneinfassungsringe; *c* = Kupferbacken; *d* = Aluminiumfolie; *e* = Eisengestell; *f* = Sicherungsbrett; *g* = Schalterbrett.

der Firma Gebrüder Siemens & Co. in Lichtenberg) besteht. Diese Widerstandsstäbe können mit etwa 2,5 Ampère per Quadratzentimeter Querschnitt dauernd belastet werden und haben einen spezifischen Widerstand von zirka 2500—3500 (Quecksilber = 1). Ihre normale Betriebstemperatur beträgt 300—400°, der Widerstand im betriebswarmen Zustand ist etwa 20 % kleiner als der kalte Widerstand. Die Fig. 124 zeigt die Anordnung der Widerstandsstäbe auf einem fahrbaren Eisengestell, wie es von der Firma Siemens & Halske für Versuchszwecke gebaut worden ist. Die Stäbe sind einzeln gesichert und können einzeln eingeschaltet werden. (Das Gestell ist für sukzessive Parallelschaltung der Stäbe eingerichtet.) Für einen

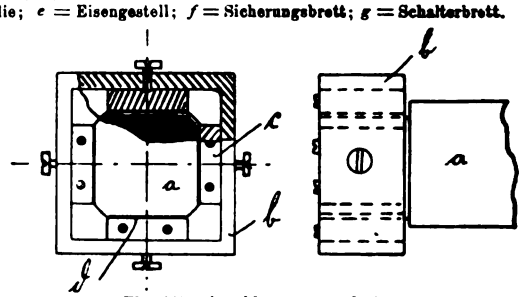


Fig. 125. Anschlüsse vergrößert.

dessen es Helligkeitsunterschiede von Körpern verschiedener Farbe oder verschiedener Oberfläche nicht mehr gibt, in dem also alle Körper bei gleicher Temperatur gleich viel strahlen. Ein solcher Körper

Digitized by Google

ist z. B. ein langes Kohlerohr mit enger Oeffnung. Gleichzeitig mit dem Thermoelement wird die Temperatur im Augenblick des Schmelzens mit einem Holborn-Pyrometer abgelesen und so ein Zusammenhang zwischen dem Strom einer Meßlampe und der Temperatur des schwarzen Körpers an einzelnen Punkten festgestellt. Es wird nun eine Formel aufgesucht, welche dem experimentell aufgefundenen Zusammenhang gerecht wird. Als solche ergibt sich für Metallfadenlampen im allgemeinen die Formel $i = a + b\,t^n$, wo i der Strom der Meßlampe, a und b Konstanten, t die Temperatur in Grad Celsius und n eine Konstante ist, die bei genügend gealterten Lampen zwischen 1,5—2,5 liegt, und zwar wird bei zunehmender „Politur" der Oberfläche des Fadens der Meßlampe n größer. Aus der empirischen Formel $a + b\,t^n$ kann man nun durch Rechnung den Zusammenhang zwischen Strom und Temperatur beliebig weit finden. Bei Temperaturen von 3000° muß man natürlich mit einer geeichten Abschwächungsvorrichtung arbeiten und hat bei dieser Temperatur einen Fehler zu gewärtigen, der etwa ± 50° betragen dürfte. Dieser Fehler kann noch zuweilen dadurch vergrößert werden, daß sich in den Oefen bei diesen außerordentlich hohen Temperaturen Dämpfe entwickeln, welche die Messung beeinträchtigen. Da es umständlich wäre, bei der Eichung jeder neuen Pyrometerlampe jedesmal Schmelzpunkts-Bestimmungen ausführen zu müssen, kann man nach dem Vorgang von Waidner und Burgess (Bulletin of the Bureau of Standards Vol. 2 No. 3, 1907, Washington) mit der geeichten Pyrometerlampe eine gleichmäßig leuchtende Fläche auf „schwarze Temperatur" eichen und diese Fläche anstatt des schwarzen Körpers zur weiteren Eichung benutzen. Als leuchtende Fläche erwies sich ein Band aus Tantalblech von 0,03—0,04 mm Dicke und 2—3 mm Breite als praktisch, welches in eine Lampenglocke eingeschmolzen und im Vakuum zum Glühen erhitzt wird (Stromverbrauch von 10—15 Ampère bei 1700°). Man kann bei diesem Tantalband den Zusammenhang zwischen schwarzer Temperatur und Stromverbrauch für eine bestimmte Farbe (z. B. rot von einer bestimmten Wellenlänge) feststellen und hat so jederzeit einen gebrauchsfertigen Ersatz für den schwarzen Körper, den man nur noch hier und da nachzukontrollieren braucht.

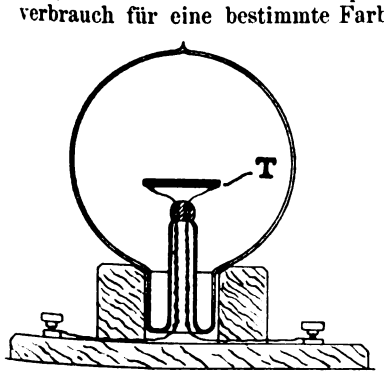


Fig 126.

Die Fig. 126 zeigt das Prinzip einer solchen Lampe, wie sie mehrfach von der Firma Siemens & Halske, Glühlampenwerk, für wissenschaftliche Versuche hergestellt wurde. Auf die Einzelheiten der Lampe, deren Anfertigung glühlampentechnisch ziemlich schwierig ist, kann hier nicht eingegangen werden. Es ist interessant, zu erwähnen, daß auch bei diesen Bandlampen die Abhängigkeit von Strom und Temperatur durch die oben bei Metallfadenlampen erwähnte Formel ausgedrückt werden kann.

Neues registrierendes Pyrometer

der

Cambridge Scientific Instrument Company.

Das Problem der selbsttätigen Registrierung von thermoelektrischen Pyrometern ist deshalb von besonderem Interesse, weil im allgemeinen die durch die zu messenden Temperaturen erzeugten elektrischen Ströme so wenig Energie besitzen, daß die direkte, dauernde Aufzeichnung durch eine an dem Instrumentenzeiger befestigte Schreibfeder nicht möglich ist, besonders wenn man genötigt ist, Instrumente mit Faden- bezw. Bandaufhängung zu verwenden. Die dauernde Registrierung mittels elektrischer Funken, welche vom Zeiger aus das Registrierpapier durchschlagen, verbietet sich in diesem Falle aus naheliegenden Gründen von selbst, und auch die photographische Aufzeichnung der Zeigerstellungen ist — wenigstens für technische Zwecke — zu umständlich.

Man hat daher für diesen Fall seit längerer Zeit das Prinzip der sogen. absatzweisen Registrierung verwendet, d. h. der Stand des Zeigers wird nicht dauernd, sondern in bestimmten Zwischenräumen wiederkehrend auf dem Registrierpapier vermerkt, so daß sich die Schrift eines derartigen Apparates aus einzelnen punktförmigen Marken zusammensetzt. Dieses Verfahren der absatzweisen Registrierung ist in diesem Falle auch meist vollkommen ausreichend, da die zu messenden Temperaturen sich gewöhnlich nicht so schnell ändern, daß die Punkte nicht ohne weiteres zu einem Linienzug zusammengesetzt werden können. Es genügt daher im allgemeinen vollkommen, wenn die Registrierung sich in Zwischenräumen von 1—2 Minuten wiederholt.

Die hauptsächlichsten Schwierigkeiten bei der konstruktiven Ausbildung des Verfahrens der absatzweisen Registrierung liegen in der Zuführung einer färbenden Substanz zum Zeiger in der Weise, daß das entsprechend ausgebildete Zeigerende auf dem Papier eine genügend deutliche Marke hinterläßt, wenn der Zeiger mittels eines Uhrwerkes von Zeit zu Zeit mit dem Papier in Berührung gebracht wird. Mit mehr oder weniger Erfolg sind hier die verschiedensten Lösungen versucht worden.

Ein anderes Prinzip beruht auf der Verwendung eines unter das Registrierpapier gelegten Farbpapiers bezw. Farbbandes. Das Zeigerende trägt in diesem Falle einen Stift, der auf das Papier gedrückt wird, so daß auf der Unterseite des Papiers eine farbige Marke entsteht. Um diese von der Vorderseite aus genügend deutlich erkennen zu können, muß das Papier durchscheinend sein.

Bei dem registrierenden Pyrometer der „Cambridge Scientific Company" (Fig. 127) wird im Gegensatz dazu das Papier durch einen mit Tinte getränkten Faden angefärbt, der oberhalb des Papiers in einer geringen Entfernung von demselben gespannt gehalten wird. Der Zeiger trägt dabei an seinem Ende eine Schneide und drückt bei der Registrierung mit derselben den Faden auf das Papier, wobei die Berührung jedoch stets nur an der Stelle erfolgt, wo die Schneide des Zeigers den Faden kreuzt. Auf diese Weise wird mit der beschriebenen Anordnung zugleich der Vorteil erreicht, daß die Registrierkurven in geradlinigen Koordinaten aufgezeichnet

Digitized by Google

werden, was natürlich der Deutlichkeit und Uebersichtlichkeit der Ablesung sehr zu gute kommt.

Das eigentliche Meßinstrument ist ein Galvanometer nach dem System Deprez-d'Arsonval in der üblichen Bauart mit Bandaufhängung. Der verhältnismäßig lange und kräftig ausgebildete Zeiger trägt an seinem vorderen Ende (Fig. 127) das dreiseitige prismatische Stück *a* aus Elfenbein. Dieses Dreikantstück bewegt sich also beim freien Ausschwingen des Zeigers in einer horizontalen Ebene, und zwar dicht unter der Skala *b* und einige Millimeter über dem Faden *c*, der an dieser Stelle zwischen den Rollen *d* und *e* horizontal ausgespannt ist. Der Faden befindet sich nun seinerseits wieder in geringem Abstande über der mit ihrer Achse horizontal gelagerten Papiertrommel *f*. Die Skala *b* ist auf einem schmalen Blechstreifen angebracht, welcher U-förmig gebogen und bei *g* in Zapfen derartig gelagert ist, daß die Skala sich auf und ab bewegen kann. In der Darstellung der beigefügten Abbildung ist die Skala angehoben gezeichnet, und

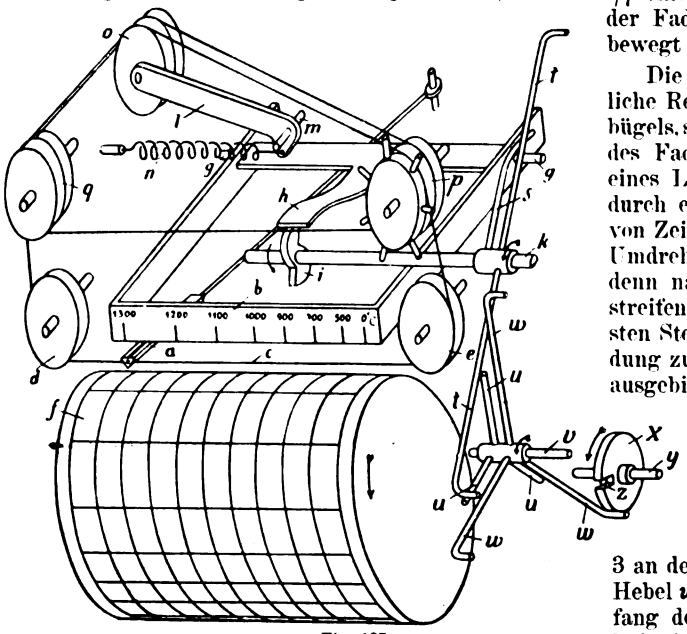


Fig. 127.

zwar stützt sich der am Bügel *b* angeordnete federnde Blechstreifen *h* auf den höchsten Punkt der Nockenscheibe *i*, welche auf der Achse *k* befestigt ist. Dreht sich die Nockenscheibe *i* in der Pfeilrichtung, so gleitet der Blechstreifen *h* von der Scheibe plötzlich ab und die Skala fällt herunter, wobei sie das Dreikantstück *a* mitnimmt. Bei der Weiterbewegung trifft dann die Unterkante von *a* auf den Faden *c* und drückt ihn an der betreffenden Stelle bis auf die Papiertrommel *f* herunter. Ist nun der Faden mit Farbe getränkt, so entsteht auf dem Papier an der betreffenden Stelle eine Marke, welche allerdings, der Eigenart der Anordnung entsprechend, eine in Richtung des Fadens mehr oder weniger ausgedehnte Gestalt besitzt, so daß die entstehenden Kurven einen ziemlich breiten Strich zeigen.

Damit der Faden beim Herunterfallen des Bügels nachgeben kann, besitzt derselbe eine Fadenspannvorrichtung, bestehend aus dem Hebel *l*, welcher seine Drehachse bei *m* hat und durch die Spiralfeder *n* mit seinem die Rolle *o* tragenden Ende stets nach oben gedrückt wird. Die Spannvorrichtung hat natürlich den weiteren Zweck, etwaige Längenänderungen des Fadens auszugleichen. Wie der Faden, der ein endloses Band bildet, über die Rollen *d*, *e*, *p*, *o*, *q* geführt ist, kann man ohne weiteres aus der Abbildung erkennen.

Um den Faden mit Farbflüssigkeit tränken zu können, ist die Rolle *o* so eingerichtet, daß der Faden auf einem Farbkissen aufliegt, welches mit einer entsprechenden Tinte getränkt werden kann. Damit die Farbe sich gleichmäßig über den ganzen Faden verteilt, wird dieser selbsttätig von Zeit zu Zeit fortbewegt, und zwar ebenfalls mit Hilfe der Rolle *p*, welche zu diesem Zweck an ihrem Rande 7 Stifte in gleichmäßigen Abständen trägt. Die Bewegung der Rolle *p* erfolgt nun dadurch, daß der Hebel *s*, der ebenfalls auf der Achse *k* befestigt ist mit seinem passend gebogenen Ende bei einer Drehung der Achse in der Pfeilrichtung gegen die Stifte der Rolle *p* schlägt und diese um einen Stift, also um $^1/_7$ einer vollen Umdrehung weiterschaltet, so daß der Faden jedesmal um einige Millimeter weiterbewegt wird.

Die Achse *k*, von der also nicht nur die eigentliche Registrierung mittels der Auslösung des Fallbügels, sondern auch die selbsttätige Weiterbewegung des Fadens ausgeht, steht unter der Einwirkung eines Laufwerkes mit Federantrieb und Regelung durch einen Windfang. Dieses Laufwerk muß nun von Zeit zu Zeit freigegeben und nach einer halben Umdrehung der Welle *k* wieder gehemmt werden, denn nach einer halben Umdrehung ist der Blechstreifen *h* und damit die Skala wieder in der höchsten Stellung angelangt, da ja, wie aus der Abbildung zu erkennen ist, die Nockenscheibe *i* zweifach ausgebildet ist. Die Hemmung der Welle *k* geschieht nun durch einen der beiden Hebel *t*, indem derselbe sich mit seinem rechtwinklig umgebogenen Ende gegen einen der 3 Stifte *u* stützt, welche, um je 120° gegeneinander versetzt, auf der Welle *v* befestigt sind. Dieselbe Welle trägt außerdem noch die 3 an den Enden ebenfalls rechtwinklig umgebogenen Hebel *w*, von denen wieder einer sich gegen den Umfang der Scheibe *x* anlegt, welche auf der Welle *y* befestigt ist. Die letztere wird direkt von dem Hauptuhrwerk angetrieben, welches auch die Papiertrommel *f* in gleichmäßige Umdrehung versetzt.

Die Scheibe *x*, welche sich in der Pfeilrichtung dreht, besitzt nun eine Nut *z*, in welche das umgebogene Ende des auf dem Umfang der Scheibe schleifenden Hebels *w* einfällt, sobald die Nut bei der Drehung an die betreffende Stelle gelangt ist. Bei der weiteren Drehung in der Pfeilrichtung gleitet jedoch der Hebel *w* wieder aus der Nut heraus, wobei sich die Welle *v* unter dem Drucke des von dem Laufwerk getriebenen Hebels *t* in der Pfeilrichtung dreht, bis letztere von dem Stift *u* abgleitet. Nun ist das Laufwerk bezw. die Welle *k* freigegeben und dreht sich in der Pfeilrichtung soweit, bis der vorher oben befindliche Hebel *t* gegen den nächstfolgenden Stift *u* schlägt und die Welle *v* soweit dreht, bis der nächste Stift *w* sich wieder gegen den Umfang der Scheibe *x* anlegt, die sich unterdessen etwas weiter gedreht hat.

In derselben Weise vollzieht bei jeder Umdrehung der Welle *y* die Welle *v* $^1/_3$ Umdrehung und die

Digitized by Google

Achse *k* eine halbe Umdrehung, wobei jedesmal der Fallbügel einmal ausgelöst wird. Die Welle *k* trägt jedoch im Gegensatz zu den 2 Hebeln *t* nur einen Hebel *s*, so daß also die Fortbewegung des Fadens nur einmal bei jeder Umdrehung der Achse *k* bezw. bei jeder zweiten Registrierung, d.h. alle 2 Minuten erfolgt, da die Welle *y* eine Umdrehung in einer Minute macht, so daß also auch minutlich das Laufwerk ausgelöst bezw. die Welle *k* gedreht wird.

Wie bereits erwähnt, ist das Laufwerk mit einer Windflügelhemmung versehen; diese verzögert die Bewegung der Achse *k* jedoch nur so wenig, daß die halbe Drehung derselben in wenigen Sekunden beendet ist.

Wird nun die Welle *k* freigegeben, so fällt zunächst der Blechstreifen *h* von dem höchsten Punkt der Nockenscheibe herunter und damit auch der die Skala tragende Bügel *b*. Dieser schlägt somit auf das dreikantige Elfenbeinstück *a*, welches mit seiner Schneide den Faden *c* an der betreffenden Stelle auf die Trommel *f* drückt, wie schon weiter oben beschrieben wurde. Bei der weiteren Drehung der Welle *k* wird nun der Blechstreifen *h* und damit der Bügel *b* durch die exzentrisch ausgebildete Nockenscheibe *i* wieder gehoben, so daß der Zeiger nachfolgen kann und auch der Faden durch die unter dem Einfluß der Feder *n* stehende Rolle *o* wieder gespannt wird. Bis zur nächsten Registrierung hat dann das Galvanometer Zeit, sich entsprechend der zu messenden Temperatur wieder einzustellen.

Die Papiertrommel *f* wird, wie schon erwähnt, von demselben Uhrwerk angetrieben, welches die Welle *y* in Umdrehung versetzt, und zwar ist eine Umschaltung auf 2 verschiedene Geschwindigkeiten vorgesehen. Die größere dieser beiden Geschwindigkeiten ist bei der vorliegenden Ausführung allerdings praktisch ohne Bedeutung, da das Papier sich dabei so schnell bewegt, daß die einzelnen Punkte mehrere Millimeter auseinander liegen und infolgedessen keine zusammenhängende Kurve bilden.

V.

Ueber ein Prismendoppelfernrohr mit veränderlicher Vergrößerung.

Von K. Martin, Rathenow.

Die Versuche, ein Fernrohr zu schaffen, das je nach den vorhandenen Lichtverhältnissen entweder eine starke Vergrößerung bei mäßiger Bildhelligkeit oder eine hohe Lichtstärke bei geringerer Vergrößerung anzuwenden gestattet, sind zahllos, fast ebenso zahllos wie die schließlichen Mißerfolge. Es gibt ja wohl Fernrohre, die durch Auswechseln der Okulare eine Veränderung der Vergrößerung ermöglichen; allein bei diesen Konstruktionen ist es nötig, das Glas vom Auge abzusetzen, wenn man von der einen zur anderen Vergrößerung übergehen will, und überdies hat man nur eine beschränkte Anzahl Vergrößerungen zur Verfügung.

Das Ideal eines Doppelfernrohres, z. B. für den Jäger, ist aber ein solches, das bei großer Lichtstärke und mäßiger Vergrößerung das Gelände abzusuchen gestattet und dann, nachdem man ein bemerkenswertes Objekt gefunden hat, durch allmähliches Steigern der Vergrößerung ein besseres Erkennen des erfaßten Gegenstandes ermöglicht, ohne daß man das Glas vom Auge abzusetzen oder neu einzustellen braucht.

Ein solches Ideal gab es bis jetzt nicht. Es schien deshalb „des Schweißes der Edlen wert", die Konstruktion eines derartigen Glases zu versuchen.

Die mehrjährige Beschäftigung der Firma Emil Busch, Aktiengesellschaft, Optische Industrie, Rathenow, mit diesem Gegenstand führte nun schließlich zu folgender Lösung:

Um ein möglichst kompendiöses Instrument zu schaffen, war von vornherein der Typ eines Prismendoppelfernrohres gegeben, und um gleichzeitig eine gefällige flache Form und gesteigerte Plastik zu erzielen, wurden die Einzelfernrohre so verbunden,

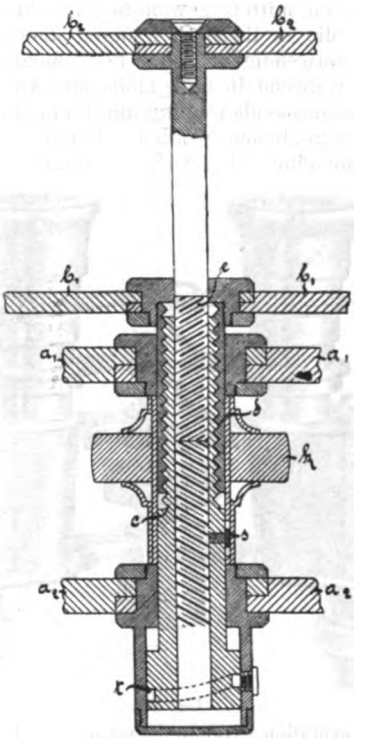


Fig. 128.

daß sich eine beträchtliche Erweiterung des Objektivabstandes gegenüber der Pupillenweite ergab. Nach vielseitigen Versuchen entschloß man sich, das Variieren der Vergrößerung durch Aendern des gegenseitigen Abstandes der beiden Linsen-Elemente im Okular herbeizuführen, weil diese Anordnung sich in der Praxis als die weitaus günstigste für das kontinuierliche Aendern der Vergrößerung erwies.

Wenn nun ein solches Glas seinen Zweck voll und ganz erfüllen soll, so muß das Aendern der Vergrößerung, wie schon oben angeführt, während der Betrachtung, also beim Durchsehen durch das Glas, geschehen können, und zwar so, daß die Scharfeinstellung gewahrt bleibt.

Die außerordentlich schwierige Aufgabe, den dafür nötigen Triebmechanismus in einfacher und zuverlässiger Ausführung zu konstruieren — eine Aufgabe, an der bekanntlich bisher alle derartigen Fernrohr-Konstruktionen gescheitert sind — gelang mittels der durch D. R.-P. 202595 geschützten Einstellvorrichtung, die in Fig. 128 dargestellt ist.

Digitized by Google

Die Aufgabe dieser Triebvorrichtung ist folgende: Sie muß der Augen- bezw. Kollektivlinse des Okulars eine zweifache Bewegung erteilen, einmal zur Aenderung des gegenseitigen Abstandes zwecks Variation der Vergrößerung und dann eine zweite zur Erhaltung der ursprünglichen Scharfeinstellung, wobei das gesamte Okularsystem in bezug auf das Objektiv verschoben wird. Da nun diese Bewegungen nicht gleichförmig sind, so hat man bisher zumeist Schnecken mit veränderlicher Steigung zu ihrer Erzeugung benutzt. Derartige Schnecken sind aber, namentlich wenn sie von größerer Ausdehnung und starker Steigung sind, schwer herzustellen. In der hier beschriebenen Vorrichtung werden deshalb die Bewegungen der beiden Okularlinsen mittels gewöhnlicher Schraubentriebe bewirkt, die in ihren Steigungen denen der theoretisch notwendigen Schnecken möglichst nahe kommen, während die übrigbleibenden Abweichungen von der Schneckenbewegung durch eine Korrektionskurve ausgeglichen werden. Letztere erhält dadurch nur eine sehr geringe Steigung und kann

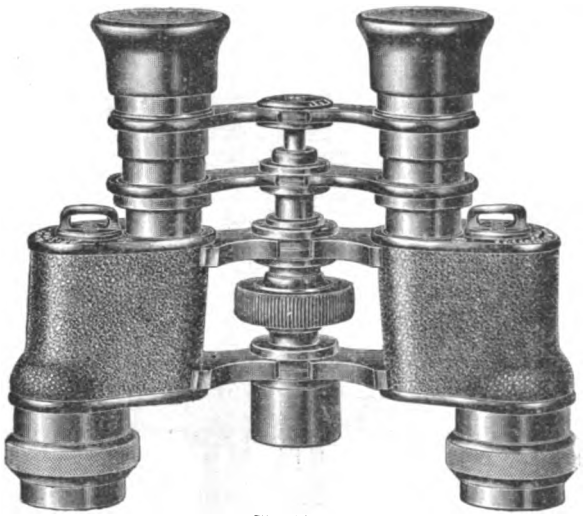


Fig. 129.

bei einigermaßen großem Durchmesser leicht genau hergestellt werden. a_1 und a_2 sind zwei fest mit den Einzelfernrohren verbundene Brücken, in denen der Triebmechanismus gelagert ist. Zwei weitere Brücken b_1 und b_2 tragen die Einzellinsen des Okulars und werden durch den Trieb folgendermaßen bewegt. Das Kordelrädchen k überträgt seine Drehung durch den in einem Schlitz auf und ab gleitenden und an der Schraubenspindel c befestigten Schraubenstift s auf diese Schraubenspindel, welche die Schraubenmutter d und mit dieser die Brücke b_1 bewegt. Gleichzeitig ist die Spindel c aber auch Schraubenmutter für die innere Spindel e und bewegt somit auch diese, sowie die mit ihr verbundene Brücke b_2. Die Steigungen der beiden Schrauben sind so gewählt, daß bei der schwächsten und stärksten Vergrößerung die Scharfeinstellung gewahrt ist. Um nun in den Mittelstellungen die Differenzen zwischen der theoretisch notwendigen Bewegung und der durch die Schraubentriebe bewirkten auszugleichen, ist die Hauptspindel c verschiebbar gelagert und eine empirisch bestimmte flachgängige Korrektionsschnecke t mit Stiftführung gleicht die Differenzen aus.

Nach diesen Gesichtspunkten ist Busch' Variolux (Fig. 129) konstruiert; dasselbe gestattet ein Aendern der Vergrößerung zwischen 5 und 7 mal, und zwar derart, daß auch alle Zwischenvergrößerungen bei unveränderter Scharfeinstellung benutzt werden können. Mit Abnahme der Vergrößerung wächst naturgemäß die Helligkeit des Bildes, so daß bei der 5maligen Vergrößerung die doppelte Helligkeit vorhanden ist als bei der 7maligen. Das Gesichtsfeld ist bei allen Vergrößerungen konstant 105 m auf 1000 m, ein Gesichtsfeld, das selbst für 5malige Vergrößerung noch genügend groß ist.

Der eigenartige Triebmechanismus bringt es mit sich, daß beim Variolux die Einstellung auf verschiedene Objektentfernungen bezw. für verschiedene Sehschärfe nicht mittels der Okulare erfolgen kann. Aus diesem Grunde sind bei diesem Glase die Objektive einzeln einstellbar angeordnet.

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

Die Fortsetzung des Aufsatzes folgt in nächster Nummer!

Neue Ziel-Fernrohre.

Von unserem technischen Büro in Paris.

Die Zielfernrohre sind in der Regel für einen bestimmten Zweck ausgebildet. Man stellt solche für Jagdgewehre, für Geschütze, für Entfernungsmesser usw. her und kann die eine Art schwerlich für den anderen Zweck anwenden. Wenn auch im allgemeinen zuzugeben ist, daß ein Instrument, welches für einen speziellen Zweck geschaffen ist, in der Regel weit bessere Dienste leistet, als ein solches universeller Natur, so ist doch andererseits auch nicht zu leugnen, daß es auch viele Fälle gibt, wo ein Instrument am Platze ist, welches mehrere Verwendungszwecke gestattet. Aus diesen Erwägungen heraus hat man ein neues Zielfernrohr geschaffen, daß obwohl es insbesondere für Jagdgewehre bestimmt ist, dennoch auch für Geschütze oder als Entfernungsmesser verwendet werden kann. Dasselbe ermöglicht, Ziele von gegebener Breite und Höhe mit dem ihrer Entfernung und einer gegebenen Ladung entsprechenden Elevationswinkel anzuvisieren bezw. zu beschießen. Das Zielfernrohr besitzt hierzu drei, an Stelle des Fadenkreuzes angeordnete Fäden, von denen der eine feststeht, ein zweiter mit Bezug zu diesen auf die scheinbare Breite oder Höhe des Zieles eingestellt werden kann und dadurch die Entfernung des Zieles mit Hilfe des dritten beweglichen Fadens, der hierbei selbsttätig für die entsprechende Elevation eingestellt wird, bestimmt, so daß das Ziel, wenn es richtig erfaßt wird, nach Dr. Saulnier in Paris sicher getroffen werden muß.

Zur Einstellung der beiden beweglichen Fäden dienen zwei Schieber, die auf einem in dem Fernrohr befindlichen Rohrstück angeordnet sind, unter Federdruck stehen und durch eine aus den Entfernungen des Zieles und der zugehörigen Elevationen empirisch ermittelte Kurvenfläche eingestellt werden. Diese Kurvenfläche kann mit Bezug auf die, die Zielbreite und Entfernung

Digitized by Google

angebenden beiden Fäden verstellbar sein, um das Zielfernrohr auf Ziele verschiedener Breite oder Höhe, z. B. auf Hirsche, Rehe, bezw. Gemsen einstellen zu können.

Auf diesem Zielfernrohr ist auch eine Lampe mit einem Reflektor angeordnet, welcher die Fäden beleuchtet, um dasselbe auch zur Dämmerungszeit oder im Walddickicht verwenden zu können.

Nachstehend sind zwei Ausführungsformen dieses Konstruktionsprinzips erläutert und zwar das letztere nach C. Fourer in Nancy:

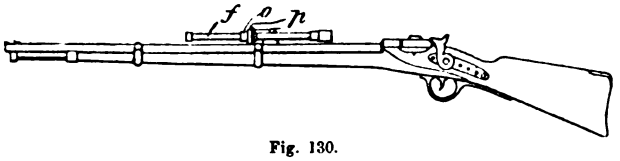


Fig. 130.

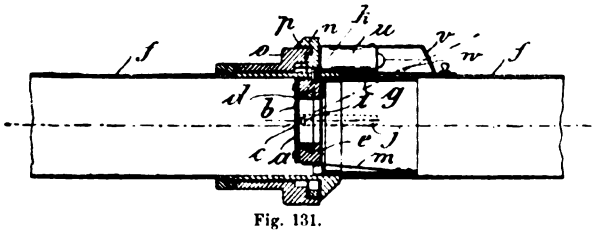


Fig. 131.

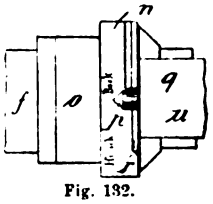


Fig. 132.

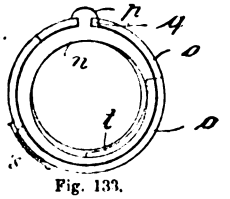


Fig. 133.

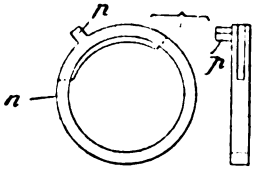


Fig. 134.

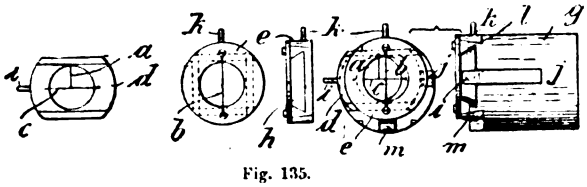


Fig. 135.

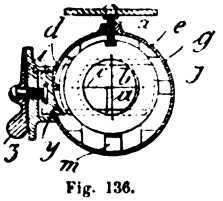


Fig. 136.

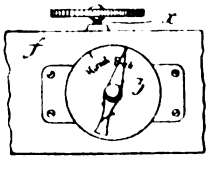


Fig. 137.

Die eine Ausführungsform zeigt Fig. 130 mit einem Gewehr in Verbindung, Fig. 131 im Längsschnitt und Fig. 132 in der Draufsicht; die Fig. 133 bis 135 zeigen einzelne Teile der Konstruktion. Die zweite Ausführungsform ist in Fig. 136 und 137 im Querschnitt und in Seitenansicht dargestellt.

Bei der in Fig. 130—135 gezeigten Ausführungsform sind ein Vertikalfaden *a* und ein Horizontalfaden *c* in einem horizontal verstellbaren Schieber *d*, ein dritter — vertikaler — Faden *b* aber in einem vertikal verstellbaren Schieber *e* befestigt, so daß letzterer Faden als feststehend anzusehen ist. Diese beiden Schieber sind dann auf einem in das Fernrohr *f* geschobenen Rohrstück *g* angeordnet. Der vertikale Faden *a* kann gegen den zweiten vertikalen Faden *b*, der über den Schieber *e* gespannt ist, auf die der Entfernung des Zieles entsprechende scheinbare Breite derselben eingestellt werden, während der horizontale Faden *c* durch seine Verstellung in der Höhenrichtung und die dadurch erfolgte Verlegung des Kreuzungspunktes mit dem Vertikalfaden *b* die einer mit der scheinbaren Zielbreite in Verhältnis stehenden Entfernung entsprechende Elevation ergibt. Der Schieber *d* ist in einer Nute *h* des Schiebers *e* geführt, mit einem vorstehenden Stift *i* versehen und steht unter dem Druck einer im Rohrstück *g* befestigten Feder *j*. Der Schieber *e* trägt einen vorstehenden Stift *k*, ist in einer senkrecht angeordneten Nut *l* der Stirnfläche des Rohrstückes *g* geführt und steht unter dem Druck einer ebenfalls im Rohrstück *g* befestigten Feder *m*. Die beiden Stifte *i* und *k* die an der der Druckstelle der Federn *j* und *m* gegenüberliegenden Seite der Schieber *d*, *e* angeordnet sind, ragen aus dem Fernrohr *f* heraus, so daß die beiden Schieber *d*, *e* und dadurch die Fäden *a*, *b*, *c* durch Drehen der aus einem Exzenterring *n* und aus einer Exzenterhülse *o* bestehenden Stellvorrichtung, gegen die Stifte *i*, *k* gedrückt werden und dadurch eingestellt werden können.

Der Exzenterring *n*, gegen den der Stift *k* gedrückt wird, besteht entweder aus einem exzentrisch ausgeschnittenen Ringstück (Fig. 133) oder einem konzentrisch ausgeschnittenen mit einem eingesetzten Exzenterstück (Fig. 134), sitzt in der Exzenterhülse *o* und ist mit einer Nase *p* versehen, mittels der er in der Hülse *o* verstellt werden kann, bis die Nase an entsprechende Anschläge, beispielsweise an den mit „Bock“ oder an den mit „Hirsch“ bezeichneten Anschlag *q* bezw. *r* der Hülse *o* anstößt (Fig 132). Eine Feder *s* sichert den Ring *r* in seiner jeweiligen Stellung in der Hülse *o*. Diese ist mit dem Ring *n* am Rohr *f* drehbar und mit einer durch ein Ringstück *t* exzentrisch gestaltete Innenfläche versehen, gegen welche der Stift *i* des Schiebers *d* von der Feder *j* gedrückt wird.

Es können also durch Drehen der Hülse *o* demnach beide Schieber *d*, *e* bezw. deren Fäden *a*, *b*, *c* gemäß den exzentrischen Flächen der Teile *o*, *n* gegenseitig eingestellt werden, und da die exzentrischen Flächen einer aus den verschiedenen in Betracht kommenden Entfernungen des Zieles und den diesen Entfernungen zukommenden Elevationen für eine bestimmte Ladung ermittelten Kurve entsprechen, so wird beim Anvisieren des Zieles und Drehen der Hülse *o* bis die beiden Fäden *a*, *b* auf die scheinbare Breite des Zieles und dadurch auf dessen Entfernung eingestellt sind, der horizontale Faden *c* stets in die der Entfernung und Ladung entsprechende Elevation gebracht, so daß das richtig erfaßte Ziel auch sicher getroffen werden muß.

Auf dem Rohr *f* ist ferner eine Akkumulatorlampe *n* (Fig. 130) angeordnet, deren Licht durch einen Spiegel oder Prismenreflektor *v* auf die Fäden *a*, *b*, *c* geworfen wird, um diese zur Dämmerungszeit oder im Waldesdickicht zu beleuchten. Das einfallende

Digitized by Google

Licht kann auch durch eine verschiebbare Blende *w* entsprechend gedämpft werden. —

Die in Fig. 136 und 137 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der soeben geschilderten durch die Stellvorrichtung. Diese besteht hier aus einer in ein Muttergewinde des Rohrstückes *g* greifenden, sowie gegen den unter dem Druck der Feder *m* stehenden Schieber *e* sich stützenden Stellschraube *x* und ferner aus einem Exzenterkeil *y*, gegen den der Schieber *d* mit seinem Schieber *i* von der Feder *j* gedrückt wird und durch eine mit einem die Stellung anzeigenden Index *z* versehene Schraube mehr oder weniger gegen den Schieber *d* verschoben werden kann, um das Fernrohr auf Ziele verschiedener Breite einstellen zu können. Die exzentrische Fläche des Keiles *y* entspricht wieder der aus verschiedenen Entfernungen des Zieles und den diesen zukommenden Elevationen ermittelten Kurve.

Bei Gebrauch des beispielsweise auf dem Lauf eines Jagdgewehres parallel zur Laufachse festgeklemmten Zielfernrohres wird zuerst mittels der Nase *p* bezw. des Zeigers *z* auf die Gattung des sich zeigenden Wildes, z. B. auf „Bock" eingestellt. Hierauf wird auf den Bock gezielt und hierbei die Hülse *o* bezw. die Schraube *x* solange gedreht, bis das im Fernrohr erscheinende Bild des Bockes von den beiden lotrechten Fäden *a*, *b* begrenzt ist. Der Kreuzungspunkt des sich hierbei hebenden oder senkenden horizontalen Fadens *c* mit dem Faden *b* wird nun mit dem Schußpunkt (dem „Blatt" des Bockes) in Uebereinstimmung gebracht. Der Bock ist damit mit der der Entfernung und Ladung entsprechenden Elevation aufs Korn genommen und muß beim Abfeuern (gutes Abkommen vorausgesetzt) sicher am Blatt getroffen werden.

Das Zielfernrohr kann, auch, wenn auf demselben eine Einteilung, an welcher die der jeweiligen Stellung der Hülse *o* bezw. Stellschraube *x* entsprechende Entfernung des Zieles abgelesen werden kann, vorgesehen wird, als Entfernungsmesser verwendet werden; ebenso kann dasselbe für Militärgewehre oder Geschütze Verwendung finden.

Neue Apparate und Instrumente.

Astasiertes Drehspulgalvanometer

von M. Reinganum.

Die Wirkung des Drehspulgalvanometers beruht darauf, daß die bewegliche Spule, die von dem zu messenden Strom durchflossen wird, von den Kraftlinien des Magnetfeldes gedreht wird. Dem Drehungsmoment der Spule, das abhängig ist von der Stärke des in ihr fließenden Stromes, wirkt die Torsion des Aufhängefadens entgegen, oder bei anderen Konstruktionen die Kraft einer Spiralfeder oder dergl. Die Torsion und das Drehmoment halten sich in einer bestimmten Stellung das Gleichgewicht. Von den zur Wirkung kommenden Kräften ist die des Magnetfeldes, sowie die der Torsion konstant, so daß bei einem und demselben Strom der Ausschlag derselbe bleibt. Damit ist natürlich dem Instrument eine konstante Empfindlichkeit gegeben.

Bei anderen Galvanometern ist es bekanntlich möglich, durch Aenderung der Kraft des Magnetfeldes etwa durch sogenannte Astasierung die Empfindlichkeit zu variieren. Eine in ihrer Wirkung ähnliche Vorrichtung kann man auch am Drehspulgalvanometer anbringen, wie dies unlängst von Reinganum vorgeschlagen worden ist. Derselbe verwendet zu dem genannten Zweck zweierlei Arten der Astasierung. Die eine besteht darin, daß an das bewegliche System des Galvanometers ein Stäbchen aus weichem Eisen von ziemlich geringer Länge horizontal befestigt wird und zwar so, daß seine Längsachse senkrecht zu den Kraftlinien des Magnetfeldes steht. Nimmt das Stäbchen genau diese Lage ein, so erleidet es durch das Magnetfeld kein Drehmoment. Bei der Ablenkung der Spule aus der Nulllage, wird das Stäbchen ebenso wie die Spule ein Drehmoment erleiden, das mit zunehmender Drehung immer stärker wird. Es wirkt also dann das Stäbchen der Torsion des Aufhängefadens oder der Gleichgewichtsfeder entgegen und die Empfindlichkeit des Instrumentes wächst. Ein derartiges Stäbchen, mit dem Reinganum seine Versuche angestellt hat, ist nur wenige Millimeter lang, um seine Nullstellung möglichst stabil zu machen. Damit man dasselbe bequem handhaben kann, ist es an einen Kupferdraht von größerer Länge angekittet oder angelötet, so daß es mit dessen Hilfe am System in der gewünschten Lage befestigt werden kann. Das Resultat dieser Astasierung war bei einem Drehspulgalvanometer von üblicher Empfindlichkeit, daß die letztere bei Verwendung eines Eisendrähtchens von 0,33 mm Dicke und 6 mm Länge auf das 1,6fache gestiegen war. Bei der Verwendung zweier Drahtstückchen von 7,5 und 5 mm Länge wurde die Empfindlichkeit um das 2,5fache gesteigert.

Eine zweite Methode der Astasierung, die Reinganum verwendet hat, besteht darin, daß am beweglichen System des Galvanometers ein magnetisierbarer Stahldraht befestigt wird, der natürlich vermöge seiner Polarität im Feld des Instrumentmagneten ebenfalls ein Drehmoment erleidet, welches den Ausschlag vergrößern kann. Dieses Magnetstäbchen wurde parallel zu den Kraftlinien gelegt und ergab dann, wenn es mit den gleichnamigen Polen am Hauptmagneten lag, eine Empfindlichkeitsvermehrung auf das zweifache; dabei war die Dicke des Magnetstäbchens etwa 0,3 mm und seine Länge 10 mm. Die Proportionalität von Ausschlag und Stromstärke war bei den Versuchen gerade so gut wie beim ursprünglichen Instrument. Ein anderes Stäbchen ergab eine dreifache Empfindlichkeit gegen den ursprünglichen Wert.

Die Schwingungsdauer der Instrumente wird durch Verwendung dieser Astasierung größer. Reinganum glaubt die besprochene Art der Astasierung auch auf andere Instrumente übertragen zu können und nennt als solche z. B. Elektrometer. Hierbei ist darauf aufmerksam zu machen, daß bei solchen kleine Magnetstäbchen schon zur Verwendung gekommen sind, um den beweglichen Systemen eine Nullrichtung zu erteilen, so daß ihre Wirkung den Ausschlag verkleinert. Nach Reinganums Vorschlag würde es sich aber darum handeln, durch Verwendung eines Magneten der Torsionskraft eines Fadens, etwa der Nadelaufhängung, entgegen zu wirken, also den Ausschlag zu vergrößern. Rf.

Schul- und Demonstrations-Mikroskop

der Firma Paul Waechter, Friedenau.

Das neue von der Firma in den Handel gebrachte Demonstrations-Mikroskop (Fig. 138) zeichnet sich von anderen durch die Ausführungsform des Stativfußes aus. Der eine der Füße ist zu einem ellipsenförmigen Ring ausgebildet, der gleichzeitig als Handgriff dient und das Instrument zum Herumreichen im Auditorium geeignet macht. Der Beleuchtungsspiegel kann zur Seite gedreht werden und das Instrument am Handgriff fernrohrartig gegen eine Lichtquelle oder gegen das Fenster gerichtet werden.

Digitized by Google

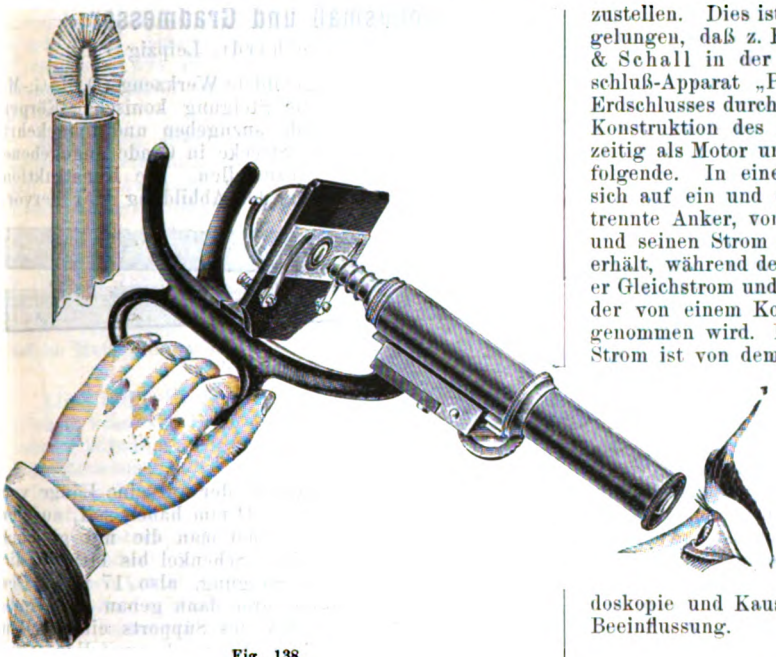


Fig. 138.

Erdschlußfreier Anschlußapparat
der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen.

Unter „Erdschluß" versteht man in der Elektrotherapie eine unbeabsichtigte Verbindung des Stromes der Zentrale in voller Spannung mit dem Körper von Patient und eventl. auch Arzt durch Vermittlung einer auf irgendwelche zufällige Weise entstandenen Berührung mit dem feuchten Boden oder der Wasserleitung. Daß diese Berührung den genannten Uebergang der vollen Zentralspannung auf den Körper bewirkt, liegt an der Einrichtung des sogenannten Dreileitersystems der meisten Zentralen, welches darauf beruht, daß eines der Kabel zweier hintereinandergeschalteten Dynamomaschinen unisoliert in der Erde

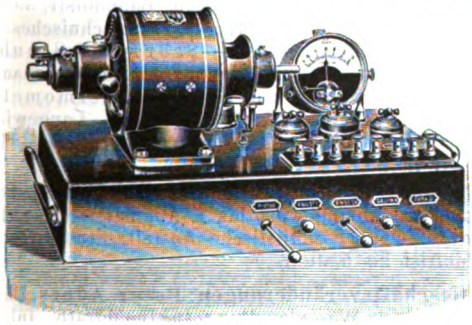


Fig. 139.

verlegt ist. Aber auch in Zentralen mit Zweileitersystem kommt es häufig vor, daß infolge von Isolationsfehlern ein Pol der Leitung mit der Erde in Verbindung steht. Die elektrischen Schläge eines Erdschlusses, der sich durch ein unglückliches Zusammentreffen oft gar nicht übersehbarer oder ausschaltbarer Umstände einstellen kann, sind oft sehr heftig und unter Umständen auch gefährlich. Wem ein solcher Unfall einmal passiert ist, dem schwindet naturgemäß die Neigung zu elektrotherapeutischen Behandlungen, wenn er nicht die absolute Garantie erhält, daß eine Wiederholung ausgeschlossen ist.

Es ergab sich daher für die Technik als unbedingte Notwendigkeit, „erdschlußfreie" Anschlußapparate herzustellen. Dies ist in der letzten Zeit so vollkommen gelungen, daß z. B. die Firma Reiniger, Gebbert & Schall in der Lage ist, für ihren Universal-Anschluß-Apparat „Pantostat" die Unmöglichkeit eines Erdschlusses durch den Apparat zu garantieren. Die Konstruktion des Pantostates (Fig. 139), der gleichzeitig als Motor und als Dynamomaschine arbeitet, ist folgende. In einem gemeinsamen Gehäuse befinden sich auf ein und derselben Achse 2 voneinander getrennte Anker, von welchen der eine als Motor läuft und seinen Strom aus dem Leitungsnetz der Zentrale erhält, während der andere derartig gewickelt ist, daß er Gleichstrom und sinusoidalen Wechselltrom erzeugt, der von einem Kommutator und 2 Schleifringen abgenommen wird. Der in dem zweiten Anker erzeugte Strom ist von dem Netzstrom völlig unabhängig.

Der Apparat gestattet im übrigen sämtliche Stromverwendungen, auch elektrische Bäder, Vibrationsmassage und chirurgische Maßnahmen, und zwar ist für jede Verwendungsart des Apparates ein vollständig unabhängiger Stromkreis mit eigener Reguliervorrichtung vorgesehen, so daß gleichzeitige Benutzung von Endoskopie und Kaustik möglich ist, ohne gegenseitige Beeinflussung.

Allgemeines über Fräser.

Von Ingenieur H. Rohde.

Der Fräser ist im Gegensatz zum Dreh- und Hobelstahl ein mehrschneidiges Werkzeug, dessen einzelne Zähne immer nur kurze Zeit im Eingriff mit dem Arbeitsstück stehen, während des größeren Teiles ihres Umlaufs aber frei zur Abkühlung liegen. Hieraus erklärt es sich, daß Schnittgeschwindigkeit und Vorschub beim Fräsen ungefähr doppelt so groß als beim Drehen sein können und daß die Verwendung des Fräsers sowohl im allgemeinen Maschinenbau, wie besonders in der Massenfabrikation mehr und mehr Eingang findet. Besonders vorteilhaft stellt sich die Fräsarbeit für die Bearbeitung beliebig gestalteter Flächen, die durch Drehen und Hobeln nur mühsam und ungenau, durch entsprechende Formfräser aber in einem einzigen Schnitt und in genauester Ausführung erzeugt werden können. Ein Haupterfordernis für die Erzielung guter Erfolge ist die Verwendung genügend kräftiger Fräsmaschinen und Einspannvorrichtungen, ohne die selbst der beste Fräser niemals seine volle Leistung erreichen kann. Durch Anordnung von spiralgelegten Zähnen läßt sich der Spannungszustand der Fräsmaschine wesentlich verbessern, indem anstatt des ruckweisen Arbeitsdruckes ein ununterbrochener und gleichmäßiger Angriff stattfindet. Einen weiteren Fortschritt in der Fräsetechnik bedeutet die Konstruktion des „hinterdrehten" Fräsers, dessen eigenartige Ausführung bei gleichen — nämlich radial stehenden — Schneidwinkeln genau gleiche Querschnitte bis zu seinem völligen Verbrauch ergibt. Seine Ueberlegenheit über den prismatisch gefrästen Fräser zeigt sich besonders bei der Herstellung von Formarbeiten, deren Leitlinie durch gewöhnliche Fräser nur sehr schwer, mit dem hinterdrehten Fräser durch Nachschleifen der Brustfläche aber in einfachster Weise dauernd gleichartig zu erhalten ist. Dagegen ist der prismatisch gezahnte Fräser bei der Herstellung genau gradliniger Flächen vorzuziehen, weil seine etwa vorhandenen Härtefehler durch das Nachschleifen besser als beim hinterdrehten Fräser ausgeglichen werden. Durch Verbindung mehrerer, verschieden geformter Fräser zu einem sogenannten Fräsersatz lassen sich selbst die schwierigsten Aufgaben in zweckmäßiger und sauber-

Digitized by Google

ster Weise lösen, doch ist eine derartige Anwendungsart infolge der hohen Herstellungskosten eines solchen Werkzeuges nur für die Massenfabrikation lohnend. Für besonders starke Beanspruchung und zum Bearbeiten sehr harter Materialien verwendet man in neuerer Zeit Fräser aus Schnellarbeitsstahl, dessen Leistungsfähigkeit diejenige des gewöhnlichen Werkzeugstahles erheblich übersteigt. Fräser aus Schnellarbeitsstahl besitzen bei größerer Schnitt- und Schalt-Geschwindigkeit sowie geringerer Abnutzung eine lange Lebensdauer, ihr höherer Anschaffungspreis wird durch Ersparnisse an Zeit, Arbeit und Aergernissen sehr bald ausgeglichen. So sehr nun im Laufe der Zeit das Fräswerkzeug selbst vervollkommnet wurde, so wenig wird noch immer in vielen Betrieben für die richtige Anwendung und Instandhaltung getan. Es kommt häufig vor, daß die Fräser falsch aufgesteckt sind, also rückwärts laufen und hierdurch sofort untauglich gemacht werden. Ebenso läßt man oft durch zu spätes Einschalten des Selbstganges das Arbeitsstück plötzlich an den Fräser anrennen, wodurch ein Bruch der Zähne unvermeidlich ist. Auch die Richtung des Vorschubes spielt eine große Rolle: sie muß stets der Umdrehung des Fräsers entgegengesetzt sein, da anderenfalls die Zähne einhaken und ausbrechen. Nicht oft genug anzuraten ist das Scharfhalten der Fräser, das niemals freihändig, sondern auf guten Werkzeug-Schleifmaschinen ausgeführt werden sollte. Eine Nachlässigkeit in dieser Hinsicht kann sowohl die Arbeit, wie auch den Fräser vollständig verderben, während öfteres richtiges Schleifen unter Innehaltung des ursprünglichen Schnittwinkels die höchstmögliche Leistung und Lebensdauer gewährleistet. Fräser, besonders Scheibenfräser, die durch das Nachschleifen an ihrer Breite nichts verlieren dürfen, führt man geteilt und mit Kupplungszähnen aus, so daß der Anschliff durch Zwischenlegen dünner Scheiben wieder ausgeglichen werden kann. Die Befestigung der Fräser soll so solide wie möglich sein, damit jedes Vibrieren vermieden wird. Ebenso ist für kräftige und passende Einspann-Vorrichtungen zu sorgen, die ein Herausfliegen der Arbeitsstücke unmöglich machen.

Die Schnittgeschwindigkeit der Fräser richtet sich nach der Härte des zu bearbeitenden Materials und nach der Spantiefe.

Sie beträgt im Durchschnitt:

Für Fräser aus gewöhnlichem Stahl

Zur Bearbeitung von	hartem Stahl	etwa	10 m	in der Minute
	weichem „	„	16 „	
	Gußeisen	„	15 „	
	Schmiedeeisen	„	22 „	
	Messing	„	32 „	

bei rund 15 mm minutlichem Vorschub.

Für Fräser aus Schnellarbeitsstahl.

Zur Bearbeitung von	hartem Stahl	etwa	20 m	in der Minute
	weichem „	„	32 „	
	Gußeisen	„	30 „	
	Schmiedeeisen	„	50 „	
	Messing	„	70 „	

bei 30 mm minutl. Vorschub.

Mit Ausnahme von Gußeisen und Messing erfordern alle Metalle beim Fräsen eine reichliche Kühlung, die nicht nur den Fräser schont, sondern auch die Arbeitsfläche glättet. Bei Beobachtung dieser Anweisungen wird sich stets eine einwandsfreie und vorteilhafte Fräsarbeit ergeben, die derjenigen aller anderen Bearbeitungsarten weit überlegen ist (Zeitschr. f. Werkzeugmaschinen 33 (1908).

Konusmaß und Gradmesser

von Fr. Engelhardt, Leipzig-Pl.

Das in Fig. 140 abgebildete Werkzeug (D. R.-G.-M. 342341) dient dazu, die Steigung konischer Körper sofort ablesbar in Grade anzugeben und umgekehrt die für eine bestimmte Strecke in Grade angegebene Steigung als Lehre einzustellen. Die Konstruktion des Werkzeuges geht aus der Abbildung klar hervor.

Fig. 140.

Will man z. B. einen Konus, der auf eine Länge von 110 mm eine Steigung von 34 mm haben soll, auf der Drehbank abdrehen, so öffnet man die mit gleicher Teilung versehenen beiden Schenkel bis 110 um die Hälfte der geforderten Steigung, also 17 mm. Der Zeiger der Grad-Teilung gibt dann genau die Grade an, auf welchen der Index des Supports einzustellen ist, um den gewünschten Konus herzustellen. Bei kleinen Konen kann man auch die doppelte Länge und und die ganze Steigung und bei solchen von über 13 cm — weil die Maßstabschenkel nicht länger sind — die Hälfte der Länge und den vierten Teil der Steigung einstellen; hat man sehr lange Konen zu drehen, so nimmt man den zehnten Teil der Länge und den zwanzigsten Teil der Steigung. Das in dem Drehpunkt der Schenkel angeordnete Loch dient zum Aufstecken des Werkzeuges auf Zeichnungen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: S. Benzing & Co. (H), Feinmechanische Werkstatt, Schwenningen. — Alois Nemrha, Optisches Institut, Reichenberg i. Böhmen, Bahnhofstr. 39a. — Gustav Pflaumann (H), Elektrotechnisches Installationsgeschäft, Dresden. — Schreyer & Schubert (H), Thermometerfabrik, Kammerberg bei Ilmenau. — Thüringische Pneumos-Fiebertherm ometer-Fabrik H. Richard Möller (H), Langewiesen (Thüringen); Inhaber Thermometerfabrikant Richard Möller.

Konkurse: Optiker Hermann Ehrenstein, Hannover. Anmeldefrist bis 1. August. — Karoline Kleist, Optisch-okulistische Anstalt, Stuttgart; Anmeldefrist bis 5. Juni.

Geschäftsveränderungen: Peter Aders, Uhren- und optische Warenhandlung in Immigrath. Inhaber jetzt Otto Blaffert. — Die Firma D. Carstensen & Co. in Hamburg ist ohne Aktiva und Passiva in den Besitz von Marten Harms Huisinga übergegangen, der „D. Carstensen & Co. Nachf." firmiert. — Die Firma Edmund Grupe, Optische Industrieanstalt, Rathenow, ist ohne Aktiva und Passiva von Emil Leysath erworben worden. — R. Tzschoekell Nachf., Optisches Geschäft, Dresden, Hauptstr. 6; Inhaber jetzt Mechaniker und Optiker Fritz Hoppe. — Die Firma Henri Würtz, Elektrotechnisches Installationsgeschäft in Schlettstadt, ist von Dambach nach Schlettstadt, Großmetziggasse 1 verlegt worden.

Gestorben: Alwin Berger, Inhaber einer feinmechanischen Werkstatt in Berlin, im 55. Lebensjahr. — Karl Friedrich, Direktor der Berliner Vororts-

Digitized by Google

Elektrizitätswerke, G. m. b. H. in Steglitz bei Berlin, wurde beim Abstieg vom Brocken ermordet. Der Verstorbene war gelernter Feinmechaniker und viele Jahre Fachlehrer am Städtischen Gewerbesaal in Berlin.

Lieferung einer Feuer-Alarm-Anlage. Die Gemeindevertretung von Britz hat kürzlich beschlossen, mit einem Aufwand von 18000 Mk. eine elektrische Alarmanlage für die freiwillige Feuerwehr anzuschaffen.

Zulässige Längen für Meßbänder aus Stahl in Schweden. Nach der Königlichen Verordnung vom 9. Oktober 1885 sollen Meßbänder aus Stahl gefertigt sein und eine Länge von 20, 10, 5, 2 oder 1 m haben. Laut Verordnung vom 22. Januar d. Js. werden auch solche Meßbänder von 100, 50, 30 und 25 m zugelassen.
(Svensk Författnings-Samling.)

Eine indische Sternwarte. Der mächtigste und reichste Vasal von Britisch-Indien, der Nisam in Haidarabad (Ostindien), der schon große Fortschritte in der Europäisierung seines Landes gemacht hat, hat auf seinen Besitzungen eine wohlausgestattete Sternwarte errichtet. Der Anlaß dazu ist, daß ihm von einem jüngst verstorbenen indischen Nabob, Namens Zaffer Jung Bahadure, der sich die Ehre eines Mitglieds der Englischen Astronomischen Gesellschaft erworben hatte, zwei große Fernrohre zum Geschenk gemacht worden waren. Immerhin hat der Nisam gezeigt, daß er es mit der Unterstützung der Wissenschaft selbst ernst nimmt, indem er einen tüchtigen Astronomen zum Leiter der Sternwarte angestellt, von diesem den Entwurf eines Arbeitsprogrammes eingefordert und das Observatorium noch überdies mit Instrumenten reichlich versehen hat.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern etc. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht über die ordentliche Hauptversammlung vom 28. April. Vors.: F. Harrwitz. Zu Beginn der Sitzung berichtet der Vorsitzende über die Osterexkursion, welche nach dem Staßfurter Salzbergwerk und in den Harz führte und programmmäßig zu allgemeiner Zufriedenheit der 10 Teilnehmer verlief. Hierauf folgten die Halbjahresberichte des Schriftführers, Archivars, Kassierers der freiwilligen Krankenunterstützungskasse und des Rendanten. Aus dem Bericht des Schriftführers ging hervor, daß im letzten Halbjahr 10 Vorträge und 1 Exkursion stattfanden, ein Beweis, daß es an geistiger Anregung nicht gefehlt hat. Das Vereinsvermögen ist etwas, das Vermögen der freiwilligen Krankenunterstützungskasse — trotz wiederholter Inanspruchnahme — wesentlich gewachsen. Bei der Neuwahl des Vorstandes wurden wiedergewählt: Zum I. Vorsitzenden: F. Harrwitz, zum II. Vorsitzenden: M. Marx, zum Rendanten: E. Wackgr, zum Kassierer: O. Gericke, zum Archivar: K. Heiske. Der vorgerückten Zeit halber wurde alsdann beschlossen, die Wahl der übrigen Vorstandsmitglieder zu vertagen. Schluß der Sitzung 12 Uhr. Anwesend 18 Herren; angemeldet 2.

— Bericht über die Sitzung mit Damen vom 12. Mai. Herr Dr. Fürstenau hielt einen Vortrag: „Ein Streifzug durch das Gebiet der modernen Radiologie". Der Vortragende gab in populär-wissenschaftlicher Form und außerordentlich klarer Darstellungsweise an Hand zahlreicher, wohlgelungener Experimente ein Bild der gegenwärtigen Anschauung über das Wesen der Elektrizität. Eingehend wurden die Kathoden-, Kanal- und Röntgenstrahlen und ihr physikalisches Verhalten erklärt und demonstriert, die Jonen- und Elektronen-Theorie, die Radioaktivität und der Zerfall der radioaktiven Substanzen, sowie die Emanation, die photoelektrischen Wirkungen und die elektromagnetische Lichttheorie usw. neben vielem anderen aus dem Gebiet der Elektrophysik erläutert. Reicher Beifall und Dank lohnte die hochinteressanten Ausführungen und Demonstrationen des Vortragenden.
A.

Mechaniker-Verein Frankfurt-Bockenheim. Berichtigung. In dem Sitzungsbericht dieses Vereins in No. 9 muß der Name des I. Vorsitzenden: K. Hartig nicht Hurtig und derjenige des Revisors Lovis nicht Loris heißen. Ferner lautet der Name des Vereins jetzt nur noch Mechaniker-Verein Frankfurt a. M.-Bockenheim, da sich inzwischen ein Optiker-Verein dort gebildet hat.

Bücherschau.

Mayer, J. Aug., Das Rechnen in der Technik und seine Hilfsmittel (Rechenschieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.). 128 Seiten mit 30 Textabbildungen. Leipzig 1909. Gebunden 0,80 Mk.

Das Hauptziel dieses Bändchens ist, dem angehenden Techniker einen Ueberblick zu geben über die Hilfsmittel, die ihm zur Ausführung der in der Praxis vorkommenden numerischen Rechnungen zu Gebote stehen. Es sind dies: 1. numerische Rechentafeln, 2. graphische Konstruktionen, 3. mechanische Vorrichtungen oder Instrumente. Gemäß seiner Wichtigkeit und in Hinsicht auf seine große Verbreitung in der Technikerwelt wurde der Rechenschieber zuerst in Theorie und Anwendung eingehendst erläutert. Dabei sind am Schluß die hauptsächlichsten Spezialkonstruktionen genannt. An den Rechenschieber schließt sich die Behandlung numerischer Tafeln und der Rechenmaschinen an. Bei Behandlung der Rechenmaschine strebte der Verfasser danach, ein Bild zu geben von der Aufgabe der hauptsächlichsten Konstruktionsteile in dem Arbeitsvorgang einer Rechenmaschine. Im vierten Kapitel sind die graphischen Grundoperationen und die graphisch-mechanische Flächenbestimmung kurz behandelt.

Vorreiter, A., Motor-Flugapparate (Drachen-, Schrauben- und Schwingenflieger). Im Auftrage des Mitteleuropäischen Motorwagenvereins bearbeitet. 134 Seiten mit 49 Textabbildungen. Berlin 1909. Geb. 2,80 Mk.

Verfasser gibt in dem Buch eine ziemlich erschöpfende Darstellung des gegenwärtigen Standes dieses neuen Gebietes der Technik. Ohne auf die Theorien einzugehen, enthält dasselbe im ersten Teil eine Zusammenfassung der Konstruktionsprinzipien der Flugapparate und im zweiten Teil die Beschreibung in Wort und Bild der ausgeführten und bewährten Typen von Drachen-, Schrauben- und Schwingenflieger; namentlich ist sehr eingehend der zurzeit wohl aussichtsreichste Drachenflieger der Gebr. Wright beschrieben. Wer sich für die Flugtechnik interessiert oder sich in ihr konstruktiv betätigen will, sei auf das Buch als wertvolles Orientierungsmittel besonders aufmerksam gemacht.

Tobler, Dr. A., Elektrische Uhren. II. von Joh. Zacharias bearbeitete Auflage. 254 Seiten mit 120 Textabbildungen. Wien 1909. Ungebunden 3 Mk.

Da die Literatur über die elektrischen Uhren eine sehr spärliche ist, war Verfasser bemüht, in voller Ausführlichkeit die auf diesem Gebiet gemachten Erfindungen darzustellen. Um diesen Zweck in möglichster Kürze zu erreichen, wurden zunächst die einzelnen Teile, insbesondere die elektrischen, und deren Zusammenwirken beschrieben; alsdann folgen die Anlagen für die Zeitverteilung, nach den verschiedenen Zwecken geordnet, und schließlich eine Zusammenstellung der seit 1877 erteilten Deutschen Reichspatente betreffend elektrische Uhren mit Angabe der Patentnummer und des Erteilungsjahres.

Digitized by Google

Wolf, W., Neuerungen im Bau von Feldmagneten und Magnetgestellen. 45 Seiten mit 66 Textabbildungen. Leipzig 1908. 1 Mk.

Dieser Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Der Elektropraktiker" gibt in klarer Darstellung eine gedrängte Uebersicht über die Entwicklung, welche der Bau der Feldmagnete und Magnetgestelle in den letzten Jahren genommen hat.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 13. Mai bis 27. Mai 1909.

Zusammengestellt von der Redaktion.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administ. d. Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruches etc. werden je nach Umfang für 2,00—2,50 Mk. sofort geliefert.

a. Anmeldungen.

Kl. 21a. G. 27315. Sender für drahtl. Signalübermittlung. Gesellschaft f. drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. G. 28931. Sender f. drahtl. Nachrichtenübermittlung mittels an sich unhörbarer elektr. Schwingungen. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. S. 27792. Einrichtung an Typendrucktelegraphen-Empfängern zur gleichzeitig mit dem Druck erfolgenden Uebersetzung der Telegramme in Lochschrift. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. St. 13327. Kapselmikrophon mit e. an dem Kapselrand angebrachten, z. Festhalten der Schallplatte u. Verschließen der Kapsel dienenden Ring. Franz Stock, Telegraphenbauanstalt, Berlin.

Kl. 21e. S. 25974. Wechselstrommeßinstrument. Dr. W. Ed. Sumpner, Ainsdale b. Birmingham.

Kl. 42c. G. 27852. Künstlicher Horizont mit e. zum Teil mit Flüssigkeit gefüllten, kommunizierenden Röhrensystem. J. W. Gillie, North Shields (Engl.).

Kl. 42c. R. 26898. Entfernungsmesser mit e. einzigen drehbaren Spiegel. Dr. H. Reusing, Recklinghausen.

Kl. 42c. T. 13082. Künstlicher Horizont für Schiffe, bestehend aus e. durch eine Flüssigkeit gedämpften Pendel mit zur Beobachtung dienendem Spiegel. D. Thoma, München.

Kl. 42g. D. 17736. Sprechvorrichtung, bei der der Phonogrammträger elementare Tonbilder, z. B. solche f. einzelne Silben, enthält. Dr. E. Dragoumis, Genf.

Kl. 42g. D. 19225. Sprechvorrichtung, bei der der Phonogrammträger elementare Tonbilder, z. B. solche für einzelne Silben, enthält; Zus. z. Anm. D. 17736. Dr. E. Dragoumis, Genf.

Kl. 42h. B. 52911. Prismendoppelfernrohr. L. Bize, Paris.

Kl. 42k. Z. 5904. Apparat zur Bestimmung der Zugfestigkeit u. Dehnbarkeit insbesondere v. Textilfäden; Zus. z. Anm. Z. 5729. F. Zedlitz, Habendorf b. Reichenberg (Böhmen).

Kl. 42o. H. 44697. Elektrische Logvorrichtung. M. Hansen, Kopenhagen.

Kl. 43a. Z. 5364. Wächterkontrolluhr mit Vorrichtung z. elektr. Anzeige e. unterbliebenen Bedienung. A. Ziegler, Bamberg.

Kl. 57a. B. 52267. Kinematogr. Vorführungsapparat mit feuersicheren Trommeln für die Bildbänder. Budérus Kinematographen-Werke G. m. b. H., Hannover.

Kl. 57a. D. 20529. Automatschieberverschluß für nach dem Schlägertyp gebaute Kinematographen, bei dem die Dauer der Belichtung nicht von der Drehungsgeschwindigkeit abhängt. Duskes Kinematographen- und Film-Fabriken, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 57a. V. 8212. Irisblende. Aktien-Gesellschaft Voigtländer & Sohn, Braunschweig.

Kl. 74a. St. 13271. Selbsttätiger Feuermelder, bei welchem das Schließen des Lärmstromkreises infolge Schmelzens od. Durchbrennens geeigneter Körper bewirkt wird, die in unter Spannung stehende Seile eingeschaltet sind. J. Stieffel u. O. Zetter, Mülhausen i. Els.

Kl. 74d. E. 14433. Vorrichtung z. Abgabe v. Signalen mittels e. Grammophons. A. Einsle, Wien.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21g. 376170. Relais mit veränderl. Empfindlichkeit. J. Ch. Schäfer, Frankfurt a. M.

Kl. 30a. 376069. Transportabler Apparat z. quantitativen Bestimmung der Doppelbilder bei Augenmuskellähmungen, bestehend a. zusammenlegbarer, schwarzer Hintergrundfläche, Fixierkreuzen, farbigem Glas u. gleichfarbigem Maßstab. Dr. B. Treutler, Dresden.

Kl. 30f. 376075. Elektromotorisch betriebener Hand-Massageapparat vibrationsartiger Bewegung. Elektrotechnisches Werk Leipzig Voigt & Mühler, Leipzig-G.

Kl. 30f. 376809. Taschen-Elektrisier-Apparat mit elektr. Lampe. F. Wieland, Berlin.

Kl. 42a. 376040. Freifall-Nullenzirkel mit nachstellbarer Führungshülse. E. Löter, Magdeburg.

Kl. 42a. 376698. Vorrichtung z. Ziehen v. mehreren parallelen Kurven, Ellipsen u. dergl. J. Bongs, M.-Gladbach.

Kl. 42c. 376041. Meßinstrument für Demonstrationszwecke. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42c. 375675. Taschenstativ für photogr. Apparate. H. Mellwig, Beuel b. Bonn.

Kl. 42f. 376200. Mikrometrische Garnwage nach Staub. M. Schwanicke, Leipzig.

Kl. 42g. 375955. Schalldose für Vorrichtungen z. Aufzeichnen u. Wiedererzeugen von Lauten u. Tönen. Deutsche Grammophon Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. 376638. Kontroll-Apparat für den Gleichlauf beim Zusammenwirken des Grammophons mit dem Kinematographen. G. Schmid, Hannover.

Kl. 42h. 375961. Prismenfernrohrgehäuse. Opt. Werke Cassel Carl Schütz & Co., Cassel.

Kl. 42h. 375962. In ein Gehäuse schräg eingeschachtelter Polarisationsplattensatz. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau-Berlin.

Kl. 42h. 375963. Polarisations-Plattensatz elliptischer Gestalt. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau-Berlin.

Kl. 42h. 376632. Kneifer mit hoch und tief zu verstellender Feder. E. Wetzel, Rathenow.

Kl. 42h. 376633. Linsenkombination aus e. Kollektiv u. e. zweigliedrigen Umkehrsystem. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42i. 376524. Opt. Pyrometer. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42p. 375611. Kilometerzähler mit um das Zählwerk drehbarem Gehäuse. H. E. Fleischmann, Frankfurt a. M.

Kl. 57a. 376081. Sektoren-Verschluß, welcher sowohl nach vorhergegangenem Spannen als auch automatisch betätigt werden kann. Dr. R. Krügener, Frankfurt a. M.

Kl. 57a. 376084. Auslösung an photogr. Zentralverschlüssen. Dr. R. Krügener, Frankfurt a. M.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreise sind stets willkommen.

Anfrage 14: Wer fabriziert grüne Seidenschnüre für Wageschalen?

Anfrage 15: Wer fabriziert Kompaß-Bussolen mit Diopter und Kugelgelenkstativ?

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Juni 1909. No. 12

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Die Quecksilber-Luftpumpe von Dr. U. von Reden.

Das Prinzip der schon in No. 23 (1908) dieser Zeitschrift beschriebenen Quecksilber-Luftpumpe (Fig. 141) zeigt Fig. 142 und 143. Ein Glasrohr *r* ist an seinen beiden Enden *b* S-förmig gebogen, in der Mitte mit einem geraden Rohr *e* versehen und ungefähr zur Hälfte mit Quecksilber (schraffiert dargestellt!) gefüllt. Die S-förmig gebogenen Enden *b* verlaufen in Rohrerweiterungen *f*, die durch Schläuche, ein T-Rohr *t* und einen Schlauch *i* mit der Wasserstrahl-Luftpumpe *w* verbunden sind, während das gerade Rohr *e* mit dem zu evakuierenden Raum *d* durch einen Schlauch *p* verbunden ist. Der ganze Apparat ist um den Punkt *a* drehbar.

Wird der Apparat und der zu evakuierende Raum *d* mit der Wasserstrahl-Luftpumpe *w* in der Stellung der Fig. 142 zunächst z. B. bis auf 20—30 mm vorevakuiert und dann in andauernde schwingende Bewegung aus der Lage in Fig. 142 in die Lage der Fig. 143 und wieder zurück usw. versetzt, so wirkt das in den S-Rohren *b* verbleibende Quecksilber wie ein Druckventil, denn es verhindert das Zurücktreten der Luft aus den Rohrerweiterungen *f* in das Rohr *r*, während in der Stellung der Fig. 143 bezw. 142 die aus dem Gefäß *d* in beiden Stellungen durch *e* nachströmende Luft von dem Quecksilber durch das links bezw. rechts befindliche S-Rohr hindurch zu den Rohrerweiterungen *f* getrieben wird, von wo aus sie durch die Wasserstrahl-Luftpumpe entfernt wird.

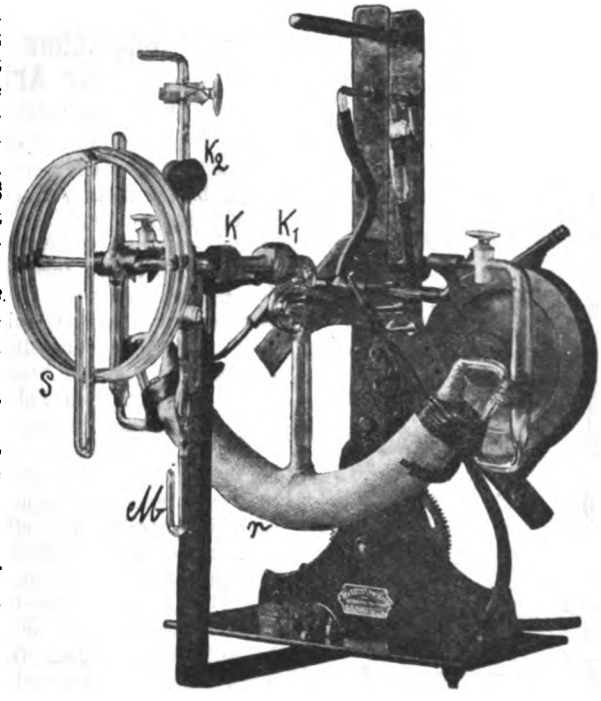


Fig. 141.

Diese Luftpumpe ist neuerdings in einigen Teilen wesentlich verbessert worden, auf die kurz hingewiesen sei.

Der Gummischlauch *p*, welcher sich wegen seiner Porösität als Uebelstand herausstellte, ist durch Verwendung eigens zu diesem Zweck hergestellter Kugelglasschliffe *K* und K_1 (Fig. 144) ersetzt worden. Der Kugelglasschliff *K* führt zu einem für die Luftpumpe besonders konstruierten und zum Patent angemeldeten Glasrohr-Spiral-Vakuummeter und durch einen dritten Kugelschliff zu dem Anschluß nach den zu evakuierenden Räumen. Das Glasrohr-Spiral-Vakuummeter ist in Figur 145 in Vorderansicht und in Fig. 146 in der Draufsicht dargestellt. Unter demselben ist das kurzschenklige Manometer *M* angebracht. Die Glasrohrspirale *s* ist auf dem Glasrohrkreuz *b d b d* montiert, das mit einem Normalglasschliff *g* (Fig. 146) versehen ist. (Normalschliffe sind stets mit dem gleichen Konuswinkel

Digitized by Google

geschliffen!) Der Konus g kann in den Mantelkonus g_1 (Fig. 144) gesteckt werden, der zu den

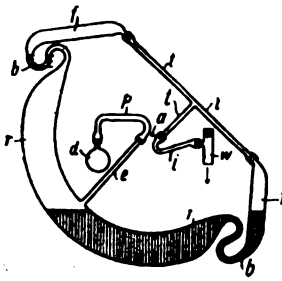


Fig. 142.

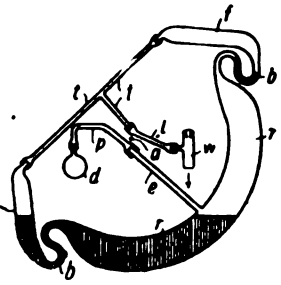


Fig. 143.

Kugelglasschliffen K und K_1, die hier in ca. $^1/_3$ der natürlichen Größe dargestellt sind, führt.

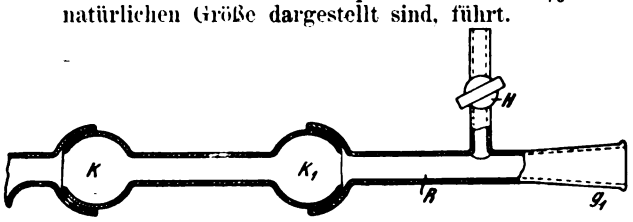


Fig. 144.

Wird die Spirale um die Achse des Normalschliffes g in der Richtung des Pfeiles in Fig. 145

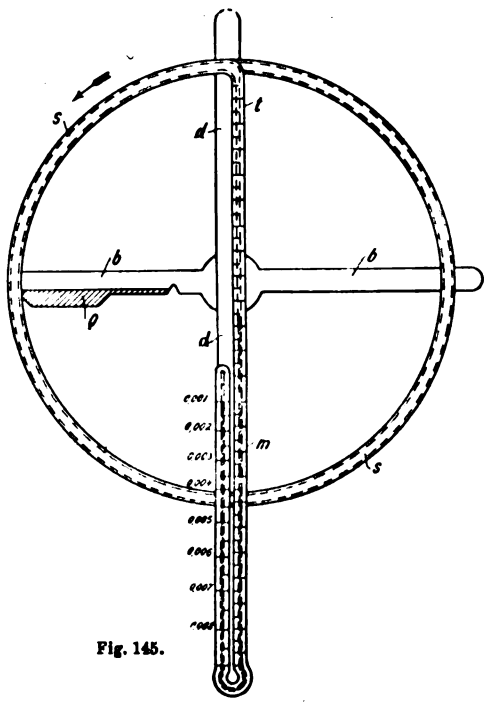


Fig. 145.

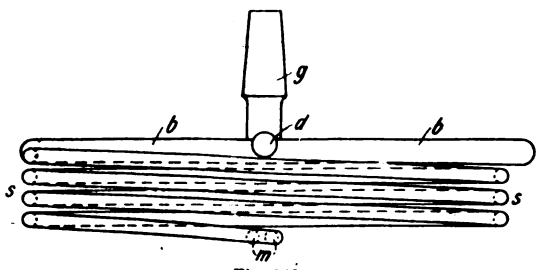


Fig. 146.

gedreht, so gelangt die geringe Quecksilbermenge Q in die Glasrohrspirale s und komprimiert in ihr die verdünnte Luft, bis sie nach mehrfachen Umläufen in das U-Rohr m (Figur 145) gelangt und hierin z. B. den schraffiert dargestellten Stand einnimmt. Der linke Schenkel des U-Rohres ist so eingeteilt, daß die Teilstriche 0,001, 0,002 usw. bis 0,008 des Gesamtinhaltes des U-Rohres und der Spirale einnehmen: der rechte Schenkel des U-Rohres hat Millimeter-Teilung.

In dem in Fig. 145 dargestellten Fall ist die verdünnte Luft aus der Spirale bis auf den Teilstrich 0,001, also bis auf $^1/_{1000}$ des früheren Volumens komprimiert. Im rechten Schenkel des U-Rohres steht das Quecksilber 34 mm höher. Da jedoch der Luftdruck in den zu evakuierenden Räumen $^1/_{1000}$ des abgelesenen beträgt, so hatte man in den zu evakuierenden Räumen einen Luftdruck von $^{34}/_{1000}$ mm.

Ein 500 cbcm enthaltender Kolben wird von dieser Pumpe nach Evakuierung mit der Wasserstrahl-Luftpumpe in etwa 3 Minuten auf $^1/_{100}$ mm Quecksilbersäule entleert, in 4 Minuten auf etwa $^1/_{1000}$ mm, in 5 Minuten auf etwa $^1/_{10000}$ mm, in 6 Minuten bis auf etwa 1 bis 0-Zehntausendstel Millimeter. Es werden Vakua von $^1/_{100000}$ mm und darunter erreicht.

Die Kugelschliffe halten ganz überraschend dicht. Ein Vakuum von 500 cbcm, das durch 4 Kugelschliffe, 2 Konusschliffe und einen Hahn von der Atmosphäre abgeschlossen war, zeigte nach 14 Stunden den Druck von $^3/_{1000}$ mm.

Von der in Fig. 141 rechts sichtbaren Turbine, die durch eine Schnur auf eine Schnurscheibe einwirkt, wird durch Räderwerk und Kurbeln das Rohr r in schwingende Bewegung gesetzt.

Neuer Belgischer Entfernungsmesser für Artillerie.

(Von unserem technischen Bureau in Paris.)

Es ist bekannt, daß ein Entfernungsmesser, der den Bedürfnissen der Artillerie vollständig Rechnung trägt, bisher nicht vorhanden ist, während für die Anforderungen der Kavallerie und Infanterie recht brauchbare Instrumente dieser Art bestehen. Dieselben beruhen ihren Grundprinzipien nach auf Brechung in Prismen oder Reflexion in Spiegeln usw., ergeben aber deshalb keine sicheren Resultate, weil mit jedem derselben eine Tabelle für die Berechnung und die Abweichungen verbunden sein muß, was natürlich Fehler und Verwechselungen im Gefolge haben kann.

In Belgien hat die Artillerie seit kurzer Zeit ein neues Instrument im Gebrauch, welches, da es auf rein geometrischem Prinzip in seiner Konstruktion beruht, zuverlässiger ist. Wie weit es sich praktisch bewährt, muß Zeit und Praxis lehren. Wesentlich ist aber schon, daß bei diesem Instrument alle Berechnungen überflüssig sind, denn dasselbe gibt die Entfernung des Zieles direkt an, wobei jedoch das Ziel dem freien Auge sichtbar sein muß. Auch die belgische Marine stellt z. Z. mit diesem neuen Entfernungsmesser Versuche an.

Weil die Basis dieses Instrumentes eine reelle gerade Linie ist, deren Enden durch Markierungsstriche festgelegt sind, so werden Abweichungen und Irrtümer nach Bercenier unmöglich. Doch nicht allein dieses. Der Entfernungsmesser bietet auch noch den großen Vorteil, daß er der

Digitized by Google

Bewegungsgeschwindigkeit einer marschierenden Truppe oder einem auf Fahrt befindlichen Schiffe zu folgen vermag, sowie daß er Schätzungen bei Nacht gestattet, besonders wenn das Ziel beleuchtet ist.

Der in Rede stehende Entfernungsmesser beruht auf folgendem Prinzip: Wenn zwei sich schneidende Linien und eine dieselben schneidende Richtungslinie gegeben sind und man zu dieser Richtungslinie parallele Linien zieht, so teilen dieselben die beiden Geraden proportional. Wenn man bei einer Basis von 0.02 m eine Entfernung von 100 m

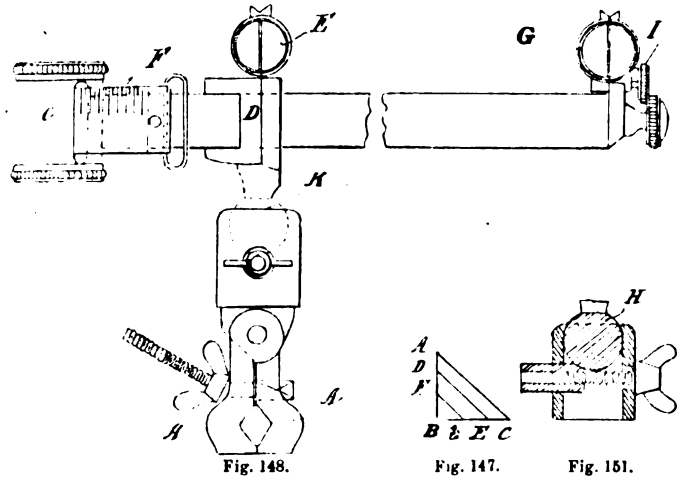


Fig. 148.

Fig. 147.

Fig. 151.

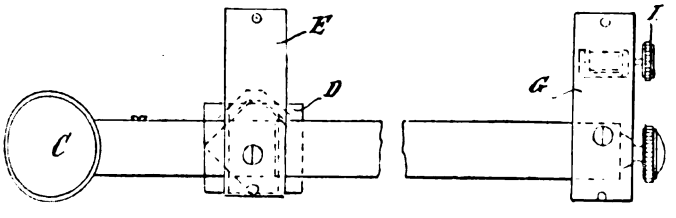


Fig. 149.

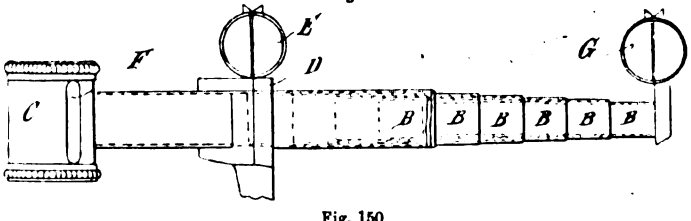


Fig. 150.

ablesen kann, so hat man für eine Basis von 0.04 m eine Entfernung von 200 m usw.

Aus Fig. 147 ersieht man, daß

$$\frac{BF}{BG} = \frac{BD}{BE} = \frac{BA}{BC}$$

ist.

Fig. 148 veranschaulicht den Entfernungsmesser im Aufriß, teilweise abgebrochen, Fig. 151 zeigt das Kugelgelenk des dazu gehörigen Stativs im Schnitt, Fig. 149 ist eine Draufsicht auf das Instrument, Fig. 150 zeigt die Teleskoprohre im Aufriß ohne Stativ.

Das Stativ besteht aus zwei Klemmbacken *A* und einer Gewindehülse, die beide durch ein Scharnier mit einander verbunden sind. Die Klemmbacken können durch einen Gewindekeil mit Flügelmutter zusammengepreßt werden. In der Gewindehülse sitzt das Kugelgelenk *H* (Fig. 151), auf dem das Lager *D* für die rechteckigen Auszugrohre *B*, *B*, *B* (Fig. 150) sowie gleichzeitig das Visierdiopter *E* sich befindet. Die rechteckigen Auszugsrohre bestehen aus 6 teleskopartig ineinander schiebbare Rohre; das eine derselben ist 0.13 m, die übrigen 0,125 m lang. An diesen Rohren befindet sich links eine Büchse *C* zur Aufnahme eines Meßbandes und rechts das Diopter *G* mit der Mikrometerschraube *J*. Das Meßband *F* besteht aus einem besonderen mit Kupfer verstärkten Gewebe; dasselbe ist, je nach der Bestimmung des Instrumentes, für die Infanterie für Entfernungen von 0—3000 m oder für die Artillerie für Entfernungen von 0—6000 m geteilt. Die Visierdiopter *E* und *G* bestehen aus je einer Visierkerbe und einem Visierkorn.

Die Anwendung des Instrumentes erfolgt auf folgende Weise. Der Entfernungsmesser wird mit Hilfe der Klemmvorrichtung *A* auf einem Säbel oder Bajonette, die man in die Erde oder an einem Baum befestigen kann, festgeklemmt. Sodann stellt man mit Hilfe des Kugelgelenkes *H* das Instrument vertikal und visiert mit der linken Visiervorrichtung das sichtbare Ziel an. Sobald das Ziel im Visier deutlich sichtbar ist, wird das Kugelgelenk mit der Flügelschraube leicht festgeklemmt und durch das dazu gehörige Diopter die Visur kontrolliert; ist die Einstellung als richtig erkannt, so klemmtman das Instrument mit der Flügelschraube vollständig fest. Alsdann stellt man durch Verschieben nach rechts oder links auch das rechte Visier und Diopter auf das mit dem linken Diopter anvisierte Ziel und zieht das Meßband soweit heraus, bis der Anfang desselben mit dem Visierfaden des rechten Diopters eine Gerade bildet; alsdann gibt der Teilstrich, der mit dem linken Diopter zusammenfällt, ohne weiteres die Entfernung des Visierenden von dem zu messenden Ziel an.

Um den Apparat zu justieren genügt es, die Arretierungsschraube *J* zu lockern, das Rohr nach links zusammenzuschieben bis auf die Zahl 100 des Meßbandes. Bei dem so eingestellten Apparat ist die Kante des Lagers des Rohres von jener der rechten Führung 0,02 m entfernt. Dieser Abstand entspricht bei dem Instrument für die Infanterie einer Entfernung von 100 m, für die Artillerie 200 m. Es genügt nun, mit dem linken Diopter einen Mann oder ein beliebiges Ziel, von dem man weiß, daß es sich 100 bezw. 200 m entfernt befindet, anzuvisieren und das rechte Diopter mit Hilfe der Mikrometerschraube derart zu verstellen, daß das elbe Ziel in die Sehlinie des rechten Diopters fällt. Ein auf diese Weise eingestelltes Instrument zeigt für Infanterie Entfernungen bis zu 3000 m und für Artillerie bis zu 6000 m richtig an. Man kann aber den Apparat auch für Messungen von größeren Entfernungen einstellen. Werden z. B. für 0,02 m Entfernung der Diopter von einander im Terrain 500 m angenommen und wird der Apparat dementsprechend eingestellt, so können bei einer Apparat-Rohrlänge von 0,6 m Distanzen bis 15000 m gemessen werden.

Digitized by Google

Die Genauigkeit eines auf diese Weise eingestellten Apparates soll eine absolute sein.

Um den Apparat zu verpacken, wird das rechte Diopter *G* an das linke herangeschoben und das Meßband in seinem Behälter aufgewickelt, worauf der Apparat in seinem Futteral untergebracht werden kann.

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Ein ähnliches Instrument zum gleichen Zweck ist auch von Engler und Sieveking beschrieben und verwendet worden.

Bei allen derartigen Instrumenten wird das Blattelektrometer nicht zum Messen, also zum Ablesen einer bestimmten Spannung benutzt, sondern dazu, einen Spannungsabfall in einer bestimmten Zeit zu konstatieren. Bei dieser Verwendung zeigt sich, daß das Blättchen auch bei ganz gleichmäßigem Verlauf der Abnahme der Spannung nicht ebenso gleichmäßig über die Skala wandert. Das Blättchen verweilt vielmehr an bestimmten Stellen der Skala längere Zeit, um dann rascher, manchmal sogar mit einem plötzlichen Ruck auf einen entfernteren Skalenteil zu springen. Diese Erscheinung ist zuerst von Ebert beobachtet und beschrieben worden; er nennt dieses Verhalten des Blättchens Cri-Cri-Erscheinung.

Der Grund dieser Erscheinung liegt in der Beschaffenheit des Aluminiumblättchens; auch bei noch so sorgfältigem Zuschneiden desselben kann man es nur schwer vermeiden, daß das Blättchen Knicke oder Falten bekommt. Je nach der Richtung dieser Falten und der jeweiligen Neigung des Blättchens werden die Falten das Blättchen versteifen, so daß seine Elastizität eine geringere wird. Steht das Blättchen unter einem andern Neigungswinkel im Elektroskop, so wird die Wirkung der Falten und Knicke eine andere sein, und daher rührt dann die ungleichmäßige Bewegung, die vollkommen gleichmäßig sein müßte, wenn die Elastizität des Blättchens dauernd und in allen Lagen gleich wäre.

Es ergibt sich hieraus, daß Aluminium oder Goldblättchen, die in Elektroskopen Verwendung finden sollen, außerordentlich sorgfältig aus einer größeren Anzahl ausgewählt werden müssen, denn nur so läßt sich ein Blättchen finden, das die Cri-Cri-Erscheinung nicht in störendem Maße zeigt. Aus demselben Grund müssen die Arretiervorrichtungen, welche das Blättchen durch Anklemmen vor Beschädigungen schützen sollen, an den Stellen, zwischen denen das Blättchen eingepreßt wird, vollkommen eben sein. Ebenso ist an solchen Flächen eine hohe Politur wünschenswert, damit nicht durch Ansetzen von Unreinigkeiten die Oberfläche uneben wird. Durch alle Abweichungen von der Ebene bei solchen Arretierflächen kann dem Blättchen eine Falte oder ein Knick beigebracht werden, die dauernd ein gutes Funktionieren desselben unmöglich machen.

Es ist wohl nicht nötig, noch darauf hinzuweisen, daß eine Verbesserung eines Blättchens, das einmal diese Erscheinung zeigt, auch bei größter Mühe nur schwer möglich ist; es wird sich stets empfehlen, in den Fällen, wo ein springendes Blättchen die Beobachtung stört, dasselbe durch ein neues zu ersetzen.

Von Gerdien ist das Exner'sche Elektrometer abgeändert worden, um zu Messungen des Spannungsabfalls durch induzierte Aktivität eines Drahtes in einfacher Weise verwendbar zu sein. Gerdien gibt dem Gehäuse eine quaderförmige Gestalt und ordnet die innern Teile desselben so an, daß sie von einem in das Gehäuse einsetzbaren Gestell ohne Berührung umschlossen werden können. Auf dieses Gestell können die aktivierten Drähte aufgewickelt werden und so in dem Instrument selbst auf ihre entladende Wirkung zur Untersuchung kommen.

Bei der Verwendung des Elektroskops zur Messung des Spannungsabfalls infolge radioaktiver Wirkungen wird nach unseren bisherigen Mitteilungen so verfahren, daß mit dem Blättchenelektroskop die Spannung beim Beginn und am Ende der Beobachtungsperiode gemessen wird. Da nun die Zeit einer solchen Beobachtung keine allzu lange ist, so ist es wünschenswert, daß die Ablesung eine möglichst genaue wird, denn ein kleiner Ablesefehler wird sich, wenn nur eine kurze Zeit für den Spannungsabfall gegeben ist, im Resultat stark bemerkbar machen.

Wir haben schon Erscheinungen erwähnt, welche eine genaue Ablesung der Blättchenstellung erschweren. Wir erinneren an die Cri-Cri Erscheinung und an die Tatsache, daß die Blättchen sich bei der Bewegung aus ihrer eigenen Ebene herausdrehen. Dieses letztere bewirkt, daß eine genaue Einstellung der Blättchenränder beim Beginn und beim Ende der Beobachtung unmöglich wird, denn, wenn sich auch beim Beginn der Messung des Spannungsabfalls beide Blättchenränder decken, so ist dies infolge der Drehung des Blättchens am Ende der Beobachtung nicht mehr der Fall, so daß die Ablesung von Bruchteilen der Skala ungemein erschwert wird und die Zuverlässigkeit derartiger Ablesungen beeinträchtigt ist. Auch gewisse Fehler der Parallaxe sind bei der Ablesung verschiedener Blättchenstellungen nicht zu vermeiden.

Auf diese Schwierigkeiten hat Hurmuzescu hingewiesen und da sie mit der direkten Ablesung von Spannungsdifferenzen prinzipiell verbunden sind, so schlägt er eine indirekte Methode vor, den Spannungsabfall zu messen.

Das Prinzip seiner Methode ist folgendes: Das Elektroskop und der Zerstreuungskörper werden mit einer gewissen Elektrizitätsmenge geladen und diese erzeugt nach Maßgabe der Kapazität des Instruments einen gewissen Ausschlag. Dieser wird mit Hilfe des Mikroskops, dem man in bezug auf das Blättchen und die Skala die best geeignete Stellung geben kann, möglichst genau abgelesen. Infolge des Spannungsabfalls wird dieser Ausschlag allmählich geringer werden und nach einer bestimmten Zeit eine gewisse Größe erreicht haben. Diese soll nun wiederum möglichst genau gemessen werden, aber hier kämen jetzt die oben erwähnten Fehlerquellen zur Wirkung, deshalb wird die Kapazität des

Digitized by Google

Elektroskops, dem Betrage der verlorenen Elektrizitätsmenge entsprechend, vermindert, bis der Ausschlag wiederum gerade so groß, wie beim Beginn der Beobachtung ist. Diese Blättchenstellung kann natürlich mit derselben Schärfe und Genauigkeit, wie Anfangs abgelesen werden. Kennt man die vorgenommene Kapazitätsänderung, so läßt sich sehr leicht der Spannungsabfall berechnen. Man kann aber, was noch einfacher ist, die Vorrichtung, mit der man die Kapazität verändert, mit einer Skala versehen, die nach empirischer Eichung direkt den Spannungsabfall abzulesen gestattet.

Die Figur 152 zeigt das nach den Angaben von Hurmuzescu gebaute Elektroskop. G ist ein Gehäuse von leitendem Material, in welchem sich mit Hilfe des Bernsteinstopfens B isoliert ein Metallrohr A befindet. An einer Seite des Rohres ist das Aluminiumblättchen C befestigt, dessen Stellung an der Skala S abgelesen wird. Der Stab M verbindet das Rohr A mit dem Zerstreuungskörper. Im Fuß F des Instruments ist ein Metallstab D in seiner eigenen Längsrichtung mit Hilfe des Zahnrades Z und des Triebes T verschiebbar. Der obere Teil von D ragt in die Röhre A herein und wird von ihr vollkommen umschlossen, so daß durch seine Längsverschiebung das elektrische Feld, in dem sich C bewegt, nicht deformiert wird. Wohl aber wird beim Einschieben von D in A die Kapazität des Meßsystems im Elektroskop vergrößert und beim Herausziehen von D verkleinert. Der Trieb T ist mit einer Trommelteilung versehen, welche entweder die Kapazität des Elektroskops angibt, die einer bestimmten Stellung des Stabes D entspricht oder bei solchen Instrumenten, die ausschließlich für Messung des Spannungsabfalls dienen sollen, direkt den Spannungsabfall selbst angibt. Die Teilung von T wird natürlich empirisch hergestellt.

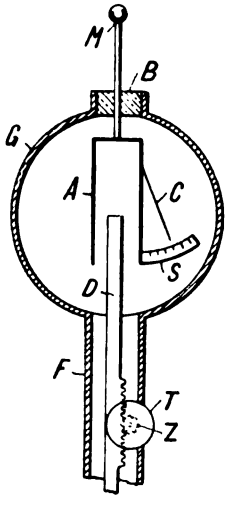


Fig. 152.

Die Empfindlichkeit des Instruments soll pro Teilstrich der Skala S ungefähr 1 Volt betragen und die erreichbare Genauigkeit der Ablesung soll bis auf $^1/_{100}$ Volt gehen. Die Kapazität des Instruments ist wohl im Vergleich zu anderen zu dem genannten Zweck bis jetzt verwendeten Apparaten an sich eine ziemlich hohe. Allerdings läßt sie sich mit Hilfe des Stabes D in zweifellos sehr weiten Grenzen ändern.

Kolbe hat das Blattelektrometer für Demonstrationszwecke bei Schulversuchen abgeändert. Sein Instrument ist folgendermaßen eingerichtet. In einem viereckigen Metallkasten (Fig. 153), der vorn und hinten mit Glasplatten verschlossen ist, befindet sich etwas aus der Mitte verschoben, auf dem Deckel ein Ebonitstopfen E, durch welchen ein Stift S mit einer Kugel K in das Gehäuse geführt ist. Der untere Teil des Stabes S ist abgeflacht und die ihn nach innen begrenzende Ebene zeigt in ihrer Verlängerung auf den Nullpunkt der Teilung T, die aus Glimmer besteht und am Boden des Elektrometers befestigt ist. An dem abgeflachten Teil des Stabes S kann sich um den Punkt A ein leichtes Aluminiumblättchen B drehen. Der Winkel zwischen B und S wird auf der Teilung abgelesen, deren Krümmungsmittelpunkt A ist.

An Stelle des Knopfes K kann auch eine Hohlkugel zur Eichung des Elektrometers aufgesetzt werden. Da es unter Umständen von Interesse ist, eine Methode kennen zu lernen, mit Hilfe deren man die Teilung eines derartigen Elektrometers anfertigen oder kontrollieren kann; so sei bei diesem Anlaß die Eichung des Kolbeschen Elektrometers beschrieben.

Man setzt zu diesem Zweck an Stelle der Kugel K

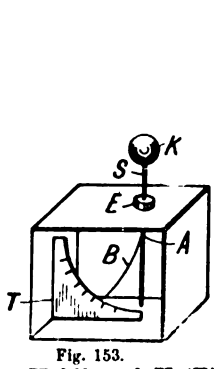


Fig. 153.

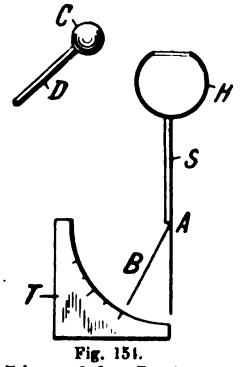


Fig. 154.

eine Hohlkugel H (Fig. 154) auf das Instrument. S ist der Stab des Elektrometers mit der beschriebenen Abflachung nach unten, A der Drehpunkt des Blättchens B, T die Teilung mit dem Mittelpunkt A. Dieses System hat eine bestimmte Kapazität (bei der Eichung muß natürlich der Stab S im Instrument selbst angebracht sein), so daß eine gewisse Elektrizitätsmenge, die wir dem System zuführen, dieses auf ein ganz bestimmtes Potential bringt. Die doppelte Elektrizitätsmenge wird dann das doppelte Potential erzeugen usw. Die Eichung bezw. die Graduierung der Skala kann daher einfach so vorgenommen werden, daß man eine bestimmte Elektrizitätsmenge immer wieder von neuem dem System zuführt.

Es geschieht dies mit Hilfe der Hohlkugel H und einer sog. Probekugel, das ist eine Metallkugel C mit einem isolierenden Stiel D. Diese Probekugel faßt, mit einem Körper von bestimmtem Potential zusammengebracht, eine ganz bestimmte Menge Elektrizität. Die Graduierung des Elektrometers erfolgt nun so, daß eine große Leydener Flasche geladen wird; der inneren Belegung dieser Flasche, also dem Knopf, nähert man die Probekugel C, indem man sie am Stiel D faßt. Bei der Berührung mit dem Knopf der Flasche nimmt C eine bestimmte Elektrizitätsmenge auf. Entfernt man jetzt die Kugel von der Flasche, so bleibt C geladen. Diese Ladung führt man dem Elektroskop zu, indem man die Probekugel in die Hohlkugel H hineinführt und mit ihr von innen in Berührung bringt. Da bei allen elektrisch geladenen Körpern die Elektrizität auf der Ober-

Digitized by Google

fläche sich befindet, so wird bei der inneren Berührung von C und H die ganze Ladung von C auf die Oberfläche des Elektrometersystems fließen und wir können die Probekugel nahezu vollkommen entladen aus der Hohlkugel H herausziehen.

Da jetzt das Elektrometer durch die zugeführte Elektrizität geladen ist, so wird das Aluminiumblättchen auf der Teilung T einen bestimmten Ausschlag zeigen, den man notiert. Nun wird die Probekugel C von derselben Leydener Flasche wiederum geladen und von neuem dem Elektrometer ihre Ladung mitgeteilt. Dieses zeigt jetzt einen andern Ausschlag, welcher der doppelten Spannung wie vorhin entspricht. Auf diese Weise erhalten wir auf der Skala von T eine Reihe von Teilstrichen, die jeweils der mehrfachen Spannung entsprechen.

So ist man in der Lage, eine Teilung T herzustellen, deren Teilstriche dem Potential des Elektrometers proportional sind. Sollen auf der Teilung unmittelbar die Spannungen angegeben werden, so wird das Elektroskop mit einer bekannten Spannung geladen. Dadurch erhält man den absoluten Spannungswert eines Teilstriches und hieraus ergibt sich durch Rechnung die Bedeutung der anderen Teilstriche der Skala.

Man vermeidet diese Rechnung, indem man die Graduierung der Teilstriche graphisch aufzeichnet, wie dies in Fig. 156 durch ein Beispiel erläutert ist. Zwei aufeinander rechtwinklige,

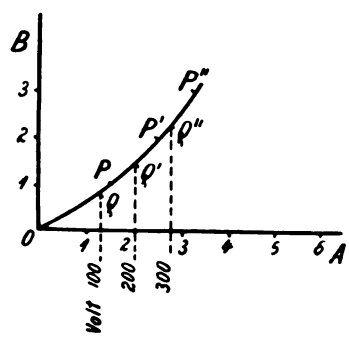


Fig. 155.

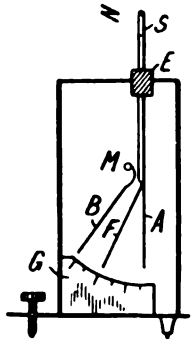


Fig. 156.

gerade Linien OA und OB sind fortlaufend in gleiche Teile geteilt. Die Teilung auf der Linie A entspreche den Ausschlägen des Blättchens B; die Teilung auf der Linie B bedeute die Anzahl der durch die Probekugel C zugeführten Ladungen. Es sei z. B. der Ausschlag des Aluminiumblättchens B, nach der erstmaligen Berührung von H durch C $1^1/_2$ Teilstriche auf der Skala T, so können wir diese durch den Punkt P in der graphischen Darstellung der Fig. 156 andeuten, welcher von O aus in der Richtung A $1^1/_2$ Teilstriche entfernt ist und von O aus in der Richtung B, der einmaligen Berührung entsprechend, den Abstand 1 hat. Nach der zweiten Berührung sei der Ausschlag des Aluminiumblättchens $2^1/_2$ Teilstriche. Er ergibt den Punkt P' in der Zeichnung. Der Punkt P'' wird dadurch gefunden, daß nach der dreimaligen Berührung von H mit C der Ausschlag $3^1/_4$ sich ergibt. Wenn wir nun die Punkte P, P', P'' durch eine Kurve verbinden, so werden diese letzteren ungefähr alle Punkte enthalten, die wir bei der genaueren Graduierung von P und P'' finden würden. Wir können diese letzteren auch noch bis zum Nullpunkt verlängern, denn es muß dem Ausschlag Null die nullmalige Berührung entsprechen.

Wir wollen jetzt den Apparat mit einem schon geeichten, sogen. Normalinstrument, verbinden und die beiden Instrumente zusammen laden. Wir werden dann z. B. finden, daß bei einer Ladung von 100 Volt unser Instrument einen Ausschlag von $1^1/_4$ zeigt. Wenn wir bei $1^1/_4$ zu der Linie OB eine parallele ziehen, so finden wir einen Punkt Q als Schnittpunkt mit der Kurve. Dieser hat einen gewissen Abstand von der Linie OA, und so oft sich unsere Kurve um diesen Abstand weiter erhebt, so oft wird der zugehörige Kurvenpunkt einen um 100 Volt höheren Wert bedeuten, wir bekommen so die Punkte Q', Q'' usw. Wenn wir von diesen Punkten die Lote nach OA fällen, so ergeben sie auf dieser Linie die Punkte 200 Volt und 300 Volt zwischen den Teilstrichen 2 und 3 der gleichförmigen Skala. Wir können nun eine neue Skala anfertigen, bei welcher die Teilstriche unmittelbar die Spannung in Volt angeben, die dem entsprechenden Ausschlag zukommt.

Dieses Kolbe'sche Elektrometer ist von Grimsehl modifiziert worden. Sein Instrument (Fig. 155) hat folgende Einrichtung. Ein quaderförmiges Messinggehäuse P, das auf drei Füßen, von denen der eine eine Stellschraube trägt, senkrecht aufgestellt werden kann, hat vorn und hinten Glasplatten, so daß das Innere desselben von beiden Seiten beobachtet werden kann. Im Deckel des Gehäuses befindet sich ein Ebonitstopfen E, der seitlich aus der Mitte verschoben ist. In ihm ist der Stab S durchgeführt, welcher nach unten eine Aluminiumplatte A trägt, von welcher das leicht bewegliche Aluminiumblättchen F abgestoßen wird, wenn S und A geladen sind. G ist eine Skala, auf der die Ausschläge abgelesen werden können, sie besteht aus Glimmer. Um eine Achse M ist eine weitere Aluminiumplatte B drehbar, welche die gleiche Größe wie A besitzt und so bewegt werden kann, daß sie die Platte A vollkommen bedeckt, wobei das Aluminiumblättchen F zwischen A und B zu liegen kommt und so für den Transport gesichert wird. Beim Gebrauch des Instruments wird B in die gezeichnete Lage gedreht, in der es von F berührt wird, wenn dessen Ausschlag zu groß wird. Da die Achse M zur Erde abgeleitet ist, so verliert in diesem Falle das Blättchen F und das ganze Elektrometer die Ladung, so daß eine Beschädigung des Instruments beim Anlegen einer zu starken Ladung ausgeschlossen ist.

Der Stab S trägt von oben her eine Bohrung, in welcher der Stil des Kondensators oder einer Kugel oder einer Klemme oder dergl. eingesteckt werden kann. Der Ebonitstopfen E besteht aus zwei Teilen, die durch einen ebenen Achsenschnitt getrennt sind. Dies bietet den Vorteil, daß man ihn leicht gegen einen andern vertauschen kann, ohne dabei das Aluminiumblättchen F durch heftige Bewegungen zu gefährden. Bei nachlassender Isolation von E ist ein derartig erleichterter Ersatz des Stopfens durch einen neuen oder einen frisch gereinigten oft recht bequem.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Neue Apparate und Instrumente.

Das Einthoven-Galvanometer der Cambridge Scientific Instrument Co. Ltd.

Der allgemeine Aufbau dieses Instruments der englischen Firma ist nicht wesentlich von der bekannten Edelmann'schen Form verschieden; etwas gedrungener und kompakter ist es gehalten. Der Elektromagnet erzeugt ein möglichst starkes Kraftfeld zwischen seinen Polen, in dem senkrecht zu den Kraftlinien die Saite ausgespannt ist. Die Saite ist vertikal und die Kraftlinien verlaufen horizontal.

Interessant ist die Regulierungsvorrichtung für die Saitenspannung, die von den verbreitetsten deutschen Modellen verschieden ist. Die Fig. 157 zeigt schematisch diese Vorrichtung. Die Saite *S* ist auf der einen Seite fest in den Saitenhalter *G* gespannt, auf der anderen Seite ist sie an einem beweglichen Messingstift *M* befestigt, welcher in einer Bohrung des Stativs *N* geführt ist. Gegen die Platte *P* des Stabes *M* wirkt eine starke Spiralfeder *F*, welche die Saite *S* dadurch spannt, daß sie den Stab *M* nach oben schiebt. Das obere abgerundete Ende von *M* stößt gegen den einen Schenkel des Winkelhebels *H*, der um *D* drehbar ist, der andere Schenkel von *H* legt sich gegen eine Mikrometerschraube *J*, deren Trommel geteilt ist; ihre Stellung wird am Zeiger *Z* abgelesen. Man sieht sofort, wie die Vorrichtung wirkt: Durch Bewegung der Schraube *J* wird der Messingstift *M* in seiner Führung abwärts gedrückt oder er kann dem Federdruck nach oben folgen.

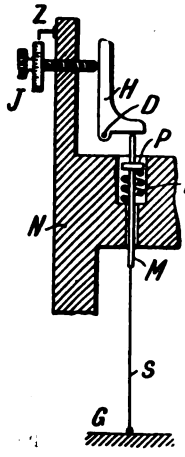


Fig. 157.

Die Verwendung einer Feder bei der Spannvorrichtung, welche übrigens schon bekannt ist, hat den Vorzug, daß die Spannung nur soweit getrieben werden kann, als die Federkraft geht, und diese kann von Anfang an passend gewählt oder durch einen entsprechenden Anschlag, gegen welchen die Platte *P* stößt, begrenzt werden. Auf diese Weise wird vermieden, daß durch die Spannschraube die Saite abgerissen oder sonst eine Beschädigung — z. B. der Schraubenspindel — bei der Mikrometerbewegung eintritt, wenn die Spannung zu weit getrieben wird.

Es kommen bei diesen Instrumenten Fäden aus massivem Silber von etwa 5 Ohm Widerstand, sowie versilberte Quarzfäden von einem Widerstand bis zu 20000 Ohm zur Verwendung. Die Empfindlichkeit des Instruments ist die für Einthoven-Galvanometer bekannte.

Dem Instrument werden verschiedene optische Vorrichtungen beigegeben. Zunächst ein Mikroskop zur subjektiven Beobachtung. Dieses besteht aus einem Beleuchtungsapparat, der ebenso wie das Mikroskop selbst mikrometrisch verschoben werden kann. Das Mikroskop enthält eine Okularskala. Eine andere optische Vorrichtung dient zur Projektion des Fadens auf einen Schirm mit Hilfe von Bogenlicht, also zur objektiven Darstellung der Instrumentangaben. Endlich läßt sich noch eine photographische Kamera an dem Instrument anbringen, welche die fortlaufende Aufzeichnung der Ausschläge der Saite besorgt. Die Optik dieser Systeme ist von Carl Zeiss in Jena.

Die Beschreibung des Instruments in dem Katalog der Firma enthält auch eine kinematographische Vorrichtung, um die Bewegung der Saite vollkommen naturgetreu wiedergeben zu können; die Einrichtung dieses Kinematographen weicht von der bekannten kaum ab. Eine Reihe von Aufnahmen der bei der Herzbewegung auftretenden elektromotorischen Kräfte sind der Original-Beschreibung beigefügt. Rf.

Erdbebenanzeiger mit elektrischer Aufzeichnung von Dr. Robert Goldschmidt, Brüssel.

Mit der neuen, vom Laboratoire centrale d'Electricité in Brüssel nach Angabe von Dr. R. Goldschmidt gebauten Vorrichtung soll es möglich sein, Beben elektrisch auf beliebige Entfernung zu registrieren. Als Registrierpapier wird ein mit Jodkalium getränktes Papier vorgeschlagen. Wirkliche Bebenkurven liegen nicht vor. An einer irgendwie aufgehängten Pendelmasse sind Spulen auf einem Eisenkern mit vielen Windungen fein isolierten Kupferdrahtes angebracht, die hintereinander geschaltet mit einem Galvanometer verbunden sind. Ihnen gegenüber befinden sich Spulen mit dickem, isoliertem Draht, durchflossen von schwachem Wechselstrom. Der in den erstgenannten Spulen induzierte Strom wirkt auf das Galvanometer, dessen Zeiger auf dem präparierten Papier die entsprechende Kurve aufschreibt. Ehe man ein Urteil über die Wirksamkeit des Apparates abgeben kann, muß man abwarten, bis wirkliche Seismogramme vorliegen. Für jetzt kann man nur sagen, daß dieser Betrieb nicht billiger zu sein scheint als der der mechanisch registrierenden Apparate. Uebrigens sind ausführlichere Untersuchungen mit elektrischen Registrierungen von Fürst B. Galitzin in Petersburg angestellt worden. Die Anordnung ist hier etwas anders. Referent hat selbst elektrische Fernregistrierungen auf 30 km praktisch versucht; ein abschließendes Urteil kann noch nicht gegeben werden. Vielleicht läßt sich Fernphotographie und Telegraphie ohne Draht auch mit Nutzen heranziehen. Dr. C. Mainka.

Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik

im letzten Jahre liegt uns folgender offiziöser Bericht aus Rathenow vor: Die photographische Industrie blieb nicht unberührt von dem Einfluß des wirtschaftlichen Rückganges, der sich auf allen Gebieten vollzogen hat. Eine Besserung hierin ist zu erwarten. — Der Warenumsatz ist trotzdem nicht unbedeutend gestiegen, besonders in Artikeln für Militärbedarf. — Lieferungen für wissenschaftliche Staatsinstitute und Behörden boten gleichfalls gute Beschäftigung. Auch sonst war in der Präzisionsmechanik, besonders für die Fabrikation physikalischer Apparate, ein Niedergang gegen die Vorjahre nicht zu verzeichnen. Wenn sich auch zu Anfang ein Rückgang schwächerer Art bemerkbar machte, so begann sich der Handel doch bald mehr zu beleben und zeigte durchschnittlich die Neigung zu einem ständigen Umsatz und Gewinn. Das Entstehen vieler kleiner Spezialfirmen bringt für eine Reihe Absatzartikel die Gefahr der Ueberproduktion z. B. für Meßinstrumente usw. Die starke Besetzung in einer Reihe von Artikeln führte zu Unterbietungen, die einer gesunden Entwickelung schon jetzt hemmend entgegentreten. Als fühlbares Hindernis für die Erzeugung ist die Bildung von Syndikaten zu bezeichnen. Durch das Emportreiben der Preise werden langfristige, Erfolg versprechende Abschlüsse auf Rohstoffe verhindert, Abschlüsse, die insofern für die Erzeugung von Vorteil bezw. notwendig sind, als nach Lage der Sache der Geschäftszweig auf Jahre hinaus durch feste Katalogpreise gebunden ist. Der günstige Absatz, besonders nach Rußland, machte das Arbeiten auf Vorrat nicht notwendig. Der Umstand, daß Geld flüssiger wurde, kam dem Geschäftszweig nicht nur nicht zugute, sondern die Regulierungen blieben fortdauernd — teilweise sogar in steigendem Maße — schlecht;

Digitized by Google

im Auslande, namentlich in Rußland, wurden sehr lange Kredite und Ziele beansprucht. Die stockende Regulierungsweise stand in einem merkwürdigen Gegensatz zu der wachsenden Belebung des Umsatzes. Aber auch im inländischen Geschäft blieb die Erleichterung des Geldmarktes ohne Einfluß. Nach der beginnenden Gesundung der russischen Verhältnisse, nach der schweren politischen Krisis scheint sich besonders auch das für diesen Geschäftszweig in erster Linie in Betracht kommende Schulwesen zu heben. In dieser Beziehung verspricht Rußland, namentlich das südliche kaukasische, ein gutes Absatzgebiet zu werden. Der Güterverkehr in Rußland leidet unter starkem Wagenmangel, wodurch die Empfänger erst nach Verspätung von mehreren Wochen, in einer Anzahl von Fällen sogar von Monaten, in den Besitz der Ware gelangten. Dieser Umstand wurde zum Teil zur Erklärung der zögernden Regulierung vom Besteller angegeben, doch natürlich vom Fabrikanten sehr unangenehm empfunden. Auch die Zollgesetzgebung in Rußland bietet insofern Mängel, als sie für physikalische Instrumente den Lehranstalten nur auf besonderen Antrag zollfreie Einfuhr gewährt und die Bescheinigung hierfür in sehr vielen Fällen monatelang auf sich warten läßt. Das Ausfuhrgeschäft war auch im übrigen im allgemeinen befriedigend, man mußte jedoch hierfür größere Anstrengungen und Aufwendungen machen als früher, zumal da man besonders unter dem hohen Eingangszoll der Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada sowie verschiedener Staaten Südamerikas zu leiden hatte. In Kanada finden englische Fabrikate wegen des durch den Eingangszoll bedingten Preisunterschieds immer mehr Eingang, trotzdem die deutschen Fabrikate wegen ihrer Güte vielfach den Vorzug genießen. Die Ausfuhr von Instrumenten nach Japan und China ist größer geworden. Beste Vermessungsinstrumente nahmen auch die südamerikanischen Staaten in größerer Zahl ab. Astronomische Instrumente fanden wie früher einen guten Abnehmer in Italien. Auch die Ausfuhr nach Schweden und Norwegen war besser. Die Arbeiterverhältnisse machten keine Schwierigkeiten. Man konnte trotz der schlechten wirtschaftlichen Lage die Arbeiteranzahl vermehren. B.

Für die Werkstatt.

Herstellung einer Metallputzseife. Die Mechaniker, Optiker und Instrumentenmacher Frankreichs haben eine Metallputzseife in Verwendung, welche sie sich selbst herstellen, und zwar folgendermaßen: 50 g zerschnittene Kokusnußölseife werden unter Erwärmen mit soviel Wasser gemischt, daß eine breiartige dicke Masse entsteht; ferner werden 50 g mit etwas Wasser angeriebenes Engelrot und 15 g kohlensaures Ammoniak miteinander gemengt und dem Seifenbrei nach dem Erkalten unter Umrühren zugesetzt. Die so hergestellte Masse wird in steinernen Büchsen, die mit Tierblase oder Pergamentpapier zugebunden sind, zum Gebrauche aufbewahrt. (Oesterr. Zentral-Zeitung für Opt. u. Mechan. 6 [1909].)

Erzeugung eines dunkelbraunen Ueberzuges auf Metallen.

Braune Ueberzüge auf Metallen sind jetzt sehr beliebt, und Artikel mit dieser Färbung finden guten Absatz. Dieses Braun bildet einen angenehmen Kontrast zu dem düsteren Schwarz und zu den intensiv helleren Farben. Die Franzosen haben stets in bezug auf feine Ueberzüge und schöne braune Farben, welche viele ihrer Metallgegenstände auszeichnen, die führende Stellung inne gehabt. Unter der großen Anzahl von braunen Farben, welche auf Metallartikeln erzeugt werden können, ist die unter der Bezeichnung „Barbédienne-Braun“ bekannte die schönste. Dieselbe ist dunkelbraun mit einem rötlichen Schein; sie läßt sich bei allen Arten von Gegenständen, wie solchen aus massiver Bronze, Messing, Stahl, Eisen oder weichen Metallen verwenden.

Im Gegensatz zu der vielfach verbreiteten Ansicht läßt sich diese braune Farbe auf sehr einfache Weise erzeugen. Sie wird kalt verwendet und mit einem Pinsel aufgetragen, so daß mithin ein Eintauchen nicht erforderlich ist. Infolge dieses Umstandes läßt sich das Verfahren bei großen Gegenständen anwenden, bei welchen das Eintauchen mit Schwierigkeiten verbunden ist. Es erfordert auch nicht große Ausgaben, obwohl es ein wenig teurer als die übliche Behandlung mit Schwefelleber ist. Das letztere Verfahren kann aber nicht recht als Vergleich herangezogen werden, weil es als das allerbilligste bekannt ist.

Auf massivem Messing, Messingblech, Bronze und Kupfer wird der Ueberzug direkt hergestellt; bei Eisen, Stahl, Zink und weichen Metallen muß das Metall zunächst einen starken Ueberzug von Messing, Bronze oder Kupfer erhalten. Ein Messingüberzug ist vorzuziehen, da er die beste Farbentönung gibt. Man muß im Auge behalten, daß, wenn man diesen Metallen eine solche Färbung erteilen will, die Metalloberfläche meist ein wenig angegriffen ist. Es muß daher ein ziemlich dicker Ueberzug aufgetragen werden, da sonst nach dem Färben das Grundmetall zum Vorschein kommen kann.

Zur Erzeugung einer Färbung von Barbédienne-Braun sind zwei Substanzen erforderlich, nämlich rotes Schwefelantimon, Ammoniak und ein weicher Pinsel. Das rote Schwefelantimon wird hergestellt durch Fällen aus einer Antimonlösung (wie Antimonchlorid oder Brechweinstein) mittels Schwefelwasserstoffgas. Es ist jedoch zu empfehlen, dasselbe nicht selbst herzustellen, sondern fertig zu kaufen; man muß aber darauf achten, daß man nicht das schwarze Schwefelantimon erhält, da dieses nicht zu verwenden ist. Das rote Schwefelantimon muß fein und trocken sein. Das Ammoniak ist die gewöhnliche im Handel erhältliche Ammoniakflüssigkeit, welche aber nicht zu schwach sein darf. Die im Handel zu beziehende ist in der Regel so stark, daß beim Arbeiten der starke und unangenehme Geruch sehr lästig wird; es kann daher zur Abschwächung des letzteren ein wenig Wasser hinzugefügt werden. Zum Auftragen läßt sich jeder weiche Pinsel benutzen.

Die zu färbende Metalloberfläche muß selbstverständlich rein und blank sein, als wenn sie einen Ueberzug auf elektrolytischem Wege erhalten sollte; andernfalls wird die Färbung keine gleichmäßige werden. Massive Messing- oder Bronzegegenstände können eingetaucht oder auf andere Weise behandelt werden; die zunächst mit einem Ueberzug versehenen Artikel werden sofort nach dem Herausnehmen aus dem Bad gefärbt.

Das rote Schwefelantimon und die Ammoniakflüssigkeit werden zu einer Masse gemischt, welche sich gleichmäßig auf der Oberfläche ausbreiten läßt. Ist die Masse zu dick, so ist mehr Schwefelantimon hinzugetan worden als notwendig war, und infolgedessen wird der Ueberzug leicht ungleichmäßig. Wenn er die richtige Konsistenz besitzt, läßt er sich wie dünne Farbe auftragen.

Nachdem diese Mischung gleichmäßig über die zu überziehende Oberfläche verteilt ist, läßt man trocknen. Wird der behandelte Gegenstand in einen warmen Lackierofen gebracht, so wird das Trocknen beschleunigt und die Färbung bildet sich schnell. Man kann aber den Gegenstand auch an der Luft trocknen lassen. Ist die Oberfläche vollkommen trocken, so wird sie mit rotem Schwefelantimon überzogen sein, welches mit Hilfe eines Pinsels aus Schweineborsten entfernt wird. Nach Beseitigung dieses roten Pulvers wird

Digitized by Google

die dunkelbraune Färbung, das Barbédienne-Braun, zum Vorschein kommen. Ist sämtliches Pulver beseitigt, so kann die Oberfläche lackiert oder gewachst werden. Ein Mattlack verleiht Artikeln dieser Art das vorteilhafteste Aussehen.

Gelbmessing scheint ausgezeichnete Resultate zu ergeben, wenn es in dieser Weise behandelt wird. Kupfer erhält eine etwas dunklere Tönung; Bronze nimmt eine Färbung an, welche in der Mitte zwischen der der beiden vorgenannten Metalle liegt.

Zuweilen wird die Verwendung von Blutstein (Eisenoxyd) als Zugabe zum Schwefelantimon empfohlen. Versuche haben aber ergeben, daß diese Zugabe vollkommen zwecklos ist und daß dadurch keine günstigeren Resultate erzielt werden. J. P.

Herstellung von Zinkchlorid zum Verzinnen.

Gegenwärtig werden große Mengen verzinnter Gegenstände fabriziert. Das Verzinnen wird in der Regel auf Stahl oder Eisen vorgenommen und zwar mittels Eintauchverfahrens in geschmolzenes Zinn. Damit dieses am Eisen oder Stahl fest anhaftet, ist es notwendig, einen Zuschlag in Form von Zinkchlorid hinzuzufügen, in welches die Gegenstände vor dem Verzinnen eingetaucht werden. Ist dieses Mittel nicht einwandfrei und bedeckt es nicht die gesamte Oberfläche des Eisens oder Stahls, so wird man nach dem Eintauchen in die geschmolzene Zinnmasse auf dem fertigen Artikel Stellen finden, wo das Zinn nicht haften geblieben ist. Diesen Uebelstand wird man häufig bei Gegenständen mit polierter Oberfläche beobachten können, bei welchen die Mängel besonders ins Auge fallen.

Viele Fabrikanten stellen sich das Zinkchlorid selbst her durch Auflösen von metallischem Zink in Salzsäure, wie sie im Handel erhältlich ist. Es ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, daß man auf diese Weise ein einwandfreies Chlorzink erhält. Aber sehr oft hat man dabei einen Mißerfolg und das Resultat ist eine mangelhafte Verzinnung der Gegenstände.

Zum Gelingen sind beim Verzinnen vor allem zwei Vorbedingungen zu erfüllen: Die Oberfläche des Eisens oder Stahls muß rein sein, andernfalls wird das Zinn nicht fest anhaften, und zweitens muß das Zinkchlorid tadellos sein.

Für die Herstellung von Zinkchlorid zur Verwendung beim Verzinnen ist die Qualität des Zinks nicht unwesentlich. Man kann allerdings mit Zinkblechabfällen gute Resultate erzielen. Besser wird man jedenfalls fahren, wenn man eine gute Sorte von dem im Handel erhältlichen metallischen Zink, welches man in kleine Stücke zerkleinert und auflöst, benutzt. Die Salzsäure braucht nicht chemisch rein zu sein, und kleine Beimengungen von Eisen usw. werden das Resultat nicht ungünstig beeinflussen. Die Hauptsache aber ist, daß man konzentrierte Salzsäure verwendet und kein Wasser hinzufügt. Das Zink gibt man in kleinen Stücken nach und nach hinzu, um eine zu heftige Reaktion zu vermeiden. Man muß so lange Zink hinzutun, bis die Säure kein Zink mehr auflöst. Ist dies geschehen, so läßt man die Flüssigkeit sich absetzen, und zieht dann die obenstehende klare Flüssigkeit ab. Schwarze Flocken, welche sich am Boden des Gefäßes niederschlagen, bestehen aus unaufgelöstem Blei. Das auf diese Weise erhaltene Chlorzink ist stark und ölig. Fügt man Wasser hinzu, so wird es nicht so kräftig wirken. Die Gegenwart von freier Salzsäure ist von nachteiligem Einfluß. Zur Erzielung eines günstigen Resultats bei Verwendung von Chlorzink ist es daher notwendig, daß dieses nicht verdünnt wird und keine ungebundene oder freie Säure enthält. J. P.

Erzeugung von Hochglanz auf vermessingten Stahlwaren.

Es werden jetzt große Mengen Stahlwaren hergestellt, welchen man einen Messingüberzug gibt. Der Fabrikant dieser Artikel wünscht in den meisten Fällen denselben das Aussehen massiver Messingartikel zu geben. Stahlblech erhält man aus den Blechwalzwerken mit tadelloser Oberfläche, d. h. vom Standpunkt des Blechfabrikanten aus betrachtet; für die Herstellung eines Metallüberzuges ist dieselbe aber so noch nicht geeignet. Um einen Hochglanz auf Metallen zu erzeugen, ist es erforderlich, daß das Grundmetall eine gleichmäßige Oberfläche besitzt.

Die Erzeugung des entsprechenden Glanzes erfordert dann noch ein langwieriges und teures Verfahren. Es sind dazu wenigstens zwei Operationen erforderlich, nämlich: Abreiben mit Bimsstein und Bearbeiten mit Crocus oder Wiener Kalk. Ein solches Verfahren ist jedoch bei billigen Artikeln zu teuer.

Die im nachstehenden beschriebene Behandlung ist bei weitem billiger. Zu diesem Zweck wird die Stahloberfläche zunächst auf geeignete Weise gründlich gereinigt und dann stark vernickelt. Erforderlichenfalls kann die Oberfläche vor dem Vernickeln in einer heißen Cyankupferlösung zunächst verkupfert werden. Dadurch erhöhen sich allerdings die Herstellungskosten und in den meisten Fällen ist dieses Verkupfern auch nicht notwendig. Der Nickelüberzug muß genügend stark sein, da er das Polieren, welches zur Erzeugung der gewünschten Oberfläche erforderlich ist, vertragen muß. Wenn die Stahloberfläche genügend lange Zeit im Nickelbade behandelt worden ist — ein bis zwei Stunden —, wird sie mit Wiener Kalk poliert. Hierauf muß die vernickelte Fläche sorgfältig gereinigt werden. Ist dieses nicht der Fall, so wird der nachfolgende Messingüberzug abblättern. Wiener Kalk enthält nämlich Paraffin, welches mit den bekannten Reinigungsmitteln schwer zu entfernen ist. Am besten ist es, wenn man ein elektrolytisches Reinigungsverfahren anwenden kann.

Nach der Reinigung wird die vernickelte Oberfläche mit einem Messingüberzug versehen. Man soll eine ziemlich schwache Badflüssigkeit bei einer Temperatur von 65° C. verwenden. Um eine lebhaftere Farbe zu erhalten, wird die übliche Menge arseniger Säure hinzugegeben (aber nicht mehr als 2 Gramm auf 10 Liter Badflüssigkeit). Auf diese Weise wird man einen Niederschlag mit ausgezeichnetem Glanz erzeugen, bei welchem ein Polieren nicht erforderlich ist. Will man dies doch vornehmen, so kann die Oberfläche mit einer sehr weichen Flanellscheibe und feinem Rouge bearbeitet werden.

Mit Hilfe eines solchen Verfahrens ist es möglich, vermessingte Stahlwaren mit Hochglanz zu erhalten, ohne daß man denselben einen starken Messingüberzug zu geben braucht. Jedem Galvaniseur wird bekannt sein, daß es schwer ist, einen starken Messingüberzug zu erzeugen, welcher das Polieren ohne Beschädigung des Ueberzuges verträgt. Der Nickelniederschlag bedeckt die defekten Stellen der Stahloberfläche und kann man demselben eine einwandfreie polierte Oberfläche geben, worauf nur ein dünner Messingüberzug erforderlich ist. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Franz Dannöhl, Handlung mit Gold- und optischen Waren, Cöthen, Weintraubenstr. 21. — Ernst & Aug. Heidorn (H), Zirkelfabrik, Remscheid-Güldenwerth. Hugo Neubert (H), Handlung für kommissionsweisen Vertrieb von elektrotechnischen Gegenständen, Leipzig. — Gustav Pflaumann (H), elektrotechnisches In-

Digitized by Google

stallationsgeschäft, Dresden. — Gotthold Rammenstein (H), Agenturbureau für elektrische Artikel, Stuttgart. — Sächsische Automaten und mech. Werke Schwarz & Co. (H), Fabrikation und Vertrieb von Automaten, Neuheiten und Ausarbeitung von Patenten, Leipzig.

Konkurse: Hans Kubisch, Uhrmacher und Optiker, Pförten; Anmeldefrist bis 19. Juni. — Gustav Marktscheffel, Elektrotechnisches Geschäft, Hannover; Anmeldefrist bis 1. August. — Walter von Ohle, Installateur, Altena (Westfalen); Anmeldefrist bis 15. Juli.

Geschäfts-Veränderungen: Die Firma Gebr. Fentzloff, Feinmechanische Werkstatt, Frankfurt a. M., ist mit einem Stammkapital von 30000 Mk. in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden und firmiert jetzt „Wilhelm Fentzloff & Co., G. m. b. H.

Gestorben: Optiker Heinrich Blankensee in Minden im 92. Lebensjahr. — Optiker Fritz Fischer in Altenburg in S.-A., im Alter von 32 Jahren.

Ernennung: Professor Dr. F. Göpel, bisher Vorstand der Fachschule für Feinmechanik in Schwenningen, ist als Nachfolger des verstorbenen Franc von Liechtenstein zum Vorsteher der Werkstatt der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ernannt worden.

Anschaffung von Lehrmitteln: Die Stadtverordneten in Plauen i. V. bewilligten 30121 Mk. zur Anschaffung von Lehrmitteln für die Realschule und das neue Realgymnasium.

Quecksilberfunde in Baden. In Tauberbischofsheim ist beim Steinbrechen das Ende einer wahrscheinlich sehr tief gehenden Ader reinen Quecksilbers angeschlagen worden. Weitere Nachgrabungen wurden vorläufig eingestellt und Proben an die zuständige Behörde nach Karlsruhe gesandt. Gleichzeitig hat die Stadtverwaltung beim Ministerium den Antrag gestellt, ihr das Abbaurecht zu gewähren. Reines Quecksilber kommt bekanntlich in der Natur sehr selten vor; meist wird es aus Zinnober gewonnen.

Preisausschreiben der Intern. Luftschiffahrt-Ausstellung Frankfurt a. M. 1909 für eine Ballonkorb-Beleuchtung. Für die geeignetste Korbbeleuchtung ist eine goldene, eine silberne und ein bronzene Medaille ausgesetzt. Anmeldeschluß und Einlieferungstermin ist der 15. Juli, über spätere Zulassung entscheidet in beiden Fällen das Preisgericht. Die Zusammensetzung des Preisgerichts wird noch bekannt gegeben. Die Preise werden zuerteilt demjenigen Apparat, welcher bei Ausschluß jeder Zündungsgefahr für das Ballongas und bei geringstem Gewicht das andauerndste und hellste Licht liefert.

Ausstellungswesen.

Ausstellung von chemisch-physikalischen Apparaten und Hilfsgerätschaften in Frankfurt a. M. Aus Anlaß der vom 15. bis 18. September in Frankfurt a. M. stattfindenden Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker beabsichtigt der Bezirksverein Frankfurt eine Ausstellung von Apparaten und Hilfsgerätschaften, welche für die angewandte Chemie von Interesse sind und in neuerer Zeit erfunden oder für Industrie und Laboratorium nutzbar gemacht wurden, zu veranstalten. Eine besondere Abteilung wird eine gewerbe-hygienische Ausstellung bilden, in welcher für chemische Betriebe in Betracht kommende hygienische Apparate und Präparate aufgestellt werden. Die Ausstellung erfolgt im Institute des „Physikalischen Vereins", wo auch der Verein deutscher Chemiker tagen wird. Platzmiete soll nicht erhoben werden. Gefl. Anfragen sind an die Geschäftsstelle des Frankfurter Bezirksvereins, Eschenheimer Anlage 28, zu richten.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Bericht über die Fortsetzung der ordentlichen Hauptversammlung vom 26. Mai. Vorsitzender: F. Harrwitz. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles erstattet zunächst Kollege Braun einen Bericht über die Stellenvermittlung des Vereins. Hieran schließt sich die Wahl folgender Vorstandsmitglieder: I. Schriftführer: F. Achterkerken. II. Schriftführer: W. Schön; stellvertretende Archivare: M. Baron und P. Helmbrecht; Beisitzer: R. Braun, E. Lenz und M. Koch. Zu Revisoren wurden die Kollegen C. Wolf, M. Griese und A. Achilles gewählt. Die Wahl des Ausschusses zur Pflege der Geselligkeit sowie die Wahl eines Mitgliedes für die Stellenvermittlung wird auf die nächste Sitzung verschoben, auch die Sitzung der freiwilligen Krankenunterstützungskasse wird der vorgerückten Zeit halber vertagt. Nachdem noch von der Versammlung der Beschluß gefaßt wurde, den bisher regelmäßig erfolgten Versand der Tagesordnungen an alle größeren Betriebe zum öffentlichen Aushang einzustellen, schließt der Vorsitzende die Versammlung um $^1/_2$12 Uhr. Anwesend 18 Herren. F. A.

Mechaniker-Verein Frankfurt-Bockenheim. Sitzungsbericht vom 12. Juni. Vorsitzender: K. Hartig. Vor Eintritt in die Tagesordnung beglückwünscht der Vorsitzende im Auftrag des Vereins das langjährige Mitglied Lovis zu seinem 25jährigen Geschäftsjubiläum bei der Firma Hartmann & Braun. Nach Annahme des Protokolls der vorigen Sitzung wird alsdann nach lebhafter Debatte beschlossen, an dem Begrüßungsabend des XX. Deutschen Mechanikertages Anfang August und an dem Abschiedsabend vollzählig teilzunehmen, während an den anderen Tagen der Vorsitzende den Verein vertreten und an den Beratungen usw. teilnehmen soll. Die Anträge, die Zeitschrift „Der Mechaniker" wieder direkt statt durch die Post zu beziehen, ferner der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik als Mitglied beizutreten und wieder öfter gesellige Zusammenkünfte zu veranstalten, riefen teilweise lebhafte Debatten hervor und mußten teilweise vertagt werden. Schluß der Sitzung 12 Uhr; anwesend 20 Mitglieder.

— Am Sonntag, den 13. Juni, unternahm der Verein eine Besichtigung des Zentral-Fernsprech-Amtes, wozu sich ca. 80 Personen, Mitglieder und Freunde des Vereins, eingefunden hatten. Die Besichtigung verlief zur vollsten Zufriedenheit der Teilnehmer, was besonders den beiden Führern, den Herren Postassistenten Beckerle und Drees zu danken ist. Nächste Sitzung am 26. Juni. C. H.

Bücherschau.

Hübl, A. Frhr. v., Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten. II. umgearbeitete Auflage, 74 Seiten mit 6 Textabbildungen. Halle 1909. 2 Mk.

H. W. Vogel's Photographie. Ein kurzes Lehrbuch für Liebhaber und Fachleute. II. vermehrte Auflage, bearbeitet von H. Spörl. 324 Seiten mit 106 Textabbildungen. Braunschweig 1909. Gebunden 2,50 Mk.

In der neuen von dem bekannten Fachlehrer der Photographie H. Spörl besorgten Ausgabe sind die inzwischen aufgetauchten Neuerungen auf photographischem Gebiet, sowie eine große Anzahl eigener praktischer Erfahrungen eingeschaltet worden. Auf die neue Ausgabe sei empfehlend hingewiesen.

Schultz, Adolf W., Der Elektromotor im Dienste des Handwerks und Kleingewerbes. (Nach einem Vortrage, gehalten in der Gewerbebeförderungsanstalt

Digitized by Google

für die Rheinprovinz.). 58 Seiten mit 68 Textabbildungen von Musteranlagen aus allen Gewerbezweigen. Cöln 1909. 1 Mk.

Duschnitz, Bertal., Bogenlampen-Taschenbuch. Beschreibung, Prüfung und Instandsetzung, Betrieb, Behandlung und Installation der Bogenlampen. II. unveränderte Auflage. 128 Seiten mit 77 Textabbildungen. Leipzig 1908. Gebunden 1,80 Mk.

Das Taschenbuch ist für den Praktiker bestimmt und soll ihm mit Hilfe zahlreicher, anschaulicher Abbildungen das Arbeiten an der Bogenlampe erleichtern, soll ihm bei der Montage, beim Aufsuchen von Fehlern, bei Reparaturen usw. ein praktischer Ratgeber sein. Demnach wird im ersten Kapitel die Erzeugung des Bogenlichts eingehend beschrieben, im zweiten die Installation und Behandlung der Bogenlampe. Das dritte Kapitel behandelt ausführlich die Prüfung und Instandsetzung fehlerhafter Lampen und der Anhang enthält Tabellen, Sicherheitsvorschriften und Angaben für die Projektierung von Bogenlichtanlagen. Die modernen Bogenlampen-Typen sind wohl zum größten Teil berücksichtigt.

Wernicke, H., Die Projektierung und Ausführung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Erläutert durch Beispiele mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln (Bd. II des Handbuches der Starkstromtechnik). Lieferung 1—5 (vollständig in zwölf Lieferungen à 1.25 Mk.

Das Wernicke'sche Werk behandelt die Projektierung und Ausführung elektrischer Licht- und Kraftanlagen in erster Linie vom Standpunkte des Praktikers. Theoretische Erläuterungen sind nur soweit erforderlich gegeben und dann durch Beispiele dem Verständnis näher gebracht. Der I. Abschnitt bringt eine gedrängte, aber reich illustrierte Beschreibung der wichtigsten Apparate und Materialien. Im II. Abschnitte, der die eigentliche Projektierung behandelt, sind besonders die Kapitel über Konsumschätzung, Licht- und Kraftbedarf und Wahl des Systems beachtenswert. Die Berechnung der Leitungen ist in aller Ausführlichkeit gegeben und durch zahlreiche Beispiele erläutert. Interessant ist das Kapital über die Berechnung der Maschinengrößen, es enthält eine dreifarbig ausgeführte Diagrammtafel, die das Verständnis sehr erleichtert.

Lachemair, A. v., Die Materialien des Maschinenbaues. 299 Seiten mit 14 Textabbildungen. Hannover 1909. 4 Mk.

Dem Praktiker bietet sein Beruf nicht Gelegenheit, durch Anstellung von eigenen Versuchen sich mit dem Verhalten der von ihm verarbeiteten Materialien hinsichtlich angreifender Kräfte, der Dauerhaftigkeit, der Abnutzung unter verschiedenen Verhältnissen usw. vertraut zu machen; er muß sich daher in anderer Weise so viel als möglich damit bekannt machen. Das ist der Zweck des vorliegenden Buches, den es auch in kurzer, leicht verständlicher Weise erfüllt.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 1. bis 10. Juni 1909.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. B. 49676. Verfahren z. Fernübertragung von Bildern (Schriften, Photographien usw.) mittels Lichtwellen. Fr. De-Bernochi, Turin.

Kl. 21a. F. 25768. Mikrophon mit zwei senkrechten schwingenden Schallplatten, zwischen welchen die Körner innerhalb e. Ringes angeordnet sind. F. Fribourg, Grenoble,

Kl. 21a. K. 39039. Vorrichtung z. Telegraphieren über Linien od. Kabel mit hoher Kapazität, bei welcher auf der Senderstation Stromstöße von annähernd gleicher Dauer und abwechselnder Polarität in unterschiedlichen Zwischenräumen mit Hilfe gelochter Streifen selbsttätig aufgegeben werden. I. Kitsée, Philadelphia.

Kl. 21a. Sch. 28642. Vorrichtung zur Erzeugung hochfrequenter Wechselströme. O. Scheller, Berlin, u. The Amalgamated Radio-Telegraph Company, Ltd., London.

Kl. 21c. E. 13866. Steckkontakt mit im Stöpsel angeordneten Steckerhülsen u. in der Dose versenkt liegenden Steckerstiften. H. v. Eicken, Friedenau.

Kl. 21e. H. 45470. Elektr. Meßinstrument, bei welchem das bewegl. System durch den Luftwiderstand e. in e. Kammer schwingenden Flügels gedämpft wird. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 21e. L. 25837. Lichtschreibergalvanometer. Aug. Leib, Treptow b. Berlin.

Kl. 30f. O. 6224. Vorrichtung zur Erschütterungsmassage mit e. im Innern e. Gehäuses an e. rotierenden Kurbel befestigten Schwungkörper. H. A. Ott, Nürnberg.

Kl. 42c. B. 51990. Tiefenmeßvorrichtung mit durch ein Parallelogramm v. Floß od. Fahrzeug aus selbsttätig vertikal gehaltenem Tiefenanzeiger; Zus. z. Pat. 197903. C. Buzeman, Lübeck.

Kl. 42c. M. 35427. Entfernungsmesser für Schiffe, bestehend aus zwei in e. bestimmten Abstande von einander vorgesehenen, auf das Zielobjekt zu richtenden Fernrohren, deren Winkelstellungen auf ein reduziertes Meßdreieck durch drehb. Meßstäbe übertragen werden u. zur Ermittlung der Entfernung dienen. W. Mitkewitsch, St. Petersburg.

Kl. 42g. D. 20911. Apparat zur Ueberwachung des Gleichlaufs synchron arbeitender Bildmaschinen u. Tonmaschinen. Duskes Kinematographen- und Film-Fabriken G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42g. N. 9514. Schraubenantrieb für den Membranschlitten von Phonographen. New Jersey Patent Company, West-Orange.

Kl. 42h. L. 27419. Objekthalterführung für Mikrotome mit in e. Führungsstück sich schiebenden Prisma. W. Löw, Heidelberg.

Kl. 42h. R. 27814. Starrbügeliger Kneifer mit verstell- bezw. auswechselbaren Klemmstücken; Zus z. Pat. 209397. R. Rathmann, Maltsch a. O.

Kl. 42h. Z. 5875. Sammelndes System zu visuellem Gebrauch. C. Zeiß, Jena.

Kl. 42k. B. 47793. Indikator. G. Bernati und L. Cecchi, Genua.

Kl. 42o. U. 3541. Flugzeitmesser für Geschosse bei dem bei Beginn der Meßzeit durch das Geschoß e. Stromkreis unterbrochen u. dadurch die Bewegung e. frei fallenden Körpers eingeleitet wird. W. von Unger, Friedenau.

Kl. 43a. D. 20296. Arbeiterkontrollvorrichtung mit in der Vorrichtung verbleibenden Zeitkontrollvermerken. W. D. Doremus, Washington.

Kl. 43a. F. 24506. Münzenzählmaschine mit drehb. Münzenbehälter, dessen Boden am äußeren Rande mit Aussparungen z. Aufnahme der Münzen versehen ist, die beim Drehen des Behälters nacheinander nach außen geschoben werden, um das Zählwerk fortzuschalten. M. G. Fröberg, Stockholm.

Kl. 43a. O. 5419. Fahrkarten-Registrier- u. Ausgabevorrichtung, bei der die verschiedenen Fahrpreisen entsprechenden Fahrkarten von e. fortlaufenden Streifen abgetrennt werden, das Fahrgeld für jede ausgegebene Fahrkarte auf dem entsprechenden Zählwerk registriert wird u. die Fahrkarten durch verstellb. Locher mit verschiedenen Lochungen versehen werden. J. F. Ohmer, Dayton.

Digitized by Google

Kl. 43a. O. 5537. Fahrkarten-Registrier- und Ausgabevorrichtung mit e. fortlaufenden Fahrkartenstreifen, einer in e. drehb. Gehäuse angeordneten Gruppe von Einzelzählern, e. Gesamtzähler sowie e. Fahrtanzeiger u. -Locher. J. F. Ohmer, Dayton.

Kl. 43a. P. 19100. Münzeneinwickelmaschine, bei der Münzen gleicher Größe aus e. Münzenleitung unter Wirkung e. getriebenen Welle mittels Zubringers in e. Münzenhalter eingeführt, darin zu e. Münzenrolle zusammengestellt u. dann mittels zweier die Münzenrolle an den Enden erfassenden Greifer zwischen Wickelrollen eingeführt werden. A. Frey, Berlin.

Kl. 57a. D. 17871. Objektivverschluß für photogr. Kameras: Zus. z. Pat. 203455. G. Dietz, Yonkers (V. St. A.).

Kl. 74c. H. 39692. Signalapparat, bei welchem die Signalgebung durch Zeittypenräder, also durch Zeitangaben bewirkt wird. G. Hughes, Bolton-le-Moors (Engl.).

Kl. 74d. S. 27827. Einrichtung z. objektiven Richtungsbestimmung e. Unterwasserschallsignals. Dr. H. Th. Simon u. Dr. M. Reich, Göttingen.

B. Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 378345. Hilfsapparat für Telephonhörer zwecks Verdopplung des Gesprächs. W. Schwarzhaupt, Cöln-Marienburg.

Kl. 21a. 378390. Wasserdicht in e. Dose eingebauter Fernhörer. Siemens & Halske Akt.-Ges. Berlin.

Kl. 21e. 377855. Resonanzapparat mit speichenartig angeordneten, beim Schwingen e. sektorartigen Abschnitt bestreichenden Federbändern. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 21e. 377868. Vorrichtung z. Feststellen u. Lösen des bewegl. Meßorgans u. s. Belastungskörpers bei elektr. u. magnet. Meßgeräten. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 30a. 377980. Blutdruckmessungsmanschette, deren Luftdruckwirkung durch Enger- bezw. Weiterstellung mittels e. Schraubenmechanismusses reguliert wird. R. Ulrich, Frankfurt a. M.,

Kl. 30a. 378307. Vorrichtung z. Abnahme v. Pulskurven. H. Thoma, München.

Kl. 30a. 378499. Opt. Apparat mit Seitenfenster zur Besichtigung der Blase u. anderer Hohlräume des Körpers, an welchem ein Prisma mit kugeligen Flächen angeordnet ist. G. Haertel, Breslau.

Kl. 30a. 378500. Kystoskoplinsensystem mit drei Umkehrlinsen, Carl Zeiß, Jena.

Kl. 30f. 377559. Elektrode für Induktionsapparate. W. Rubiner, Berlin.

Kl. 30f. 378252. Galvan. Apparat als Ersatz für elektr. Vierzellenbad in Verbindung mit e. Induktionsapparat. Th. Berndt, Wiesbaden,

Kl. 30f. 378456. Induktionsapparat. W. Rubiner, Berlin.

Kl. 42c. 378213. Tiefenmeßvorrichtung mit Parallelogrammführung. C. Buzeman, Lübeck,

Kl. 42g. 377154. Ventil für Preßluftschalldosen an Sprechmaschinen. J. Kolan, Halberstadt.

Kl. 42h. 377182. Fassung für Objektivlinsen mit stark konisch geschnittenem Gewinde. Alf. Gauthier, Calmbach.

Kl. 42h. 377186. Viermenisken-Objektiv. H. Schrader, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 378484. Doppelfernrohr mit exzentrisch drehbaren Okularen. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42l. 378485. Pipette mit Saugvorrichtung für chemische Zwecke. W. Meysahn, Helmsdorf.

Kl. 42o. 377713. Handtachometer mit am Gehäuse angebrachter kleiner Wasserwage. Dr. Th. Horn, Großzschocher-Leipzig.

Kl. 42p. 377190. Kilometerzähler mit Schaltgesperre u. im Gehäuse vorgesehenem Anschlag. Vereinigte Uhrenfabriken von Gebrüder Junghans und Thomas Haller A.-G., Schramberg.

Kl. 43a. 377140. Registrierapparat mit Einrichtung z. Ablesen der Ortszeit. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 43a. 377229. Selbsttätige Geldwechselmaschine mit unzugänglichem Geldsammelbehälter. Union Special-Maschinenfabrik, G. m. b. H. und F. Wever, Stuttgart.

Kl. 43b. 378085. Kombinierter Verkaufs- und Elektrisier-Automat. H. Grimm, Hannover-Linden.

Kl. 57a. 377017. Selbstauslöser für Momentverschlüsse. H. Siebe, Stettin.

Kl. 57a. 377171. Sucher mit bewegl., als Entfernungsmesser dienender Skala für photogr. Kameras. Fabrik photogr. Apparate auf Aktien vormals R. Hüttig & Sohn, Dresden.

Kl. 57a. 377550. Stereoskopen-Kinematograph mit drehender Bildertrommel. W. Wienert, Riesa a. E.

Kl. 57a. 377731. Photogr. Kamera mit zusammenlegbarer u. einklappbarer Sucher- (Spiegel-) Kamera. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 57a. 377798. Belichtungszeitmesser für kurze Zeitaufnahmen. E. Lange, Dresden.

Kl. 57a. 377808. Lichtsammler für Projektionsapparate zur Erzeugung kinematogr. Bilder. K. Kochendörfer, Leipzig-Lindenau, u. E. Escher, Leipzig-Plagwitz.

Kl. 57a. 378275. Taschenkamera. M. Nielt, Djursholm (Schweden).

Kl. 74a. 377336. Tableauklappe mit elektrischer Rückstellung. Akt.-Ges. Mix & Genest, Schöneberg.

Kl. 74a. 378223. Elektrisches Feuer-Alarmsignal. F. Klostermann & Co., Berlin.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist, sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen.

Emil Busch A.-G. Optische Industrie. Rathenow. Illustrierter Katalog III: Photographische Objektive und Hand-Kameras. 84 Seiten.

Bergmann - Elektricitäts - Werke, A. - G., Abteilung J., Berlin N. 65. Illustrierte Preisliste über Bergmann-Drehschalter, Zugschalter, Tumbler-Schalter, Druckknopf-Schalter, Schalter für Treppenbeleuchtung usw. 22 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen; andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet: Antworten aus dem Leserkreis sind stets willkommen.

Anfrage 16: Wer liefert Glaslinsen für Taschenlämpchen, 40 mm Durchmesser?

Anfrage 17: Wer liefert Reflektoren mit Gewinde für Taschenlämpchen?

Anfrage 18: Wer liefert Taschenlämpchen komplett mit Glaslinse und Reflektoren?

Antwort auf Anfrage 15: Kompaßbussolen mit Diopter und Kugelgelenkstativ fabrizieren: A. Pessler & Sohn, Freiberg i. Sa.

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., betreffend „Longized-Patronen", der Verlagsbuchhandlung Hachmeister & Thal, betreffend das neue „Handbuch für den Konsumenten elektrischer Energie" sowie der elektrotechnischen Fabrik Paul Jenisch, Berlin, über elektrotechnische Bedarfsartikel bei, worauf wir aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Juli 1909. No. 13.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Der elektrische Fernseher von E. Ruhmer.

Jedes Bild läßt sich aus hellen und dunklen Bildelementen zusammensetzen. Bei den auf photochemischem Wege durch sogenannte Raster hergestellten Autotypien für Drucke in Büchern usw. kommen etwa 16 solcher Bildelemente auf 1 qmm. Diese Zerlegung eines Bildes in seine Bildelemente ist das Grundprinzip des von E. Ruhmer konstruierten Fernsehers. Das am 26. Juni einer größeren Anzahl von Fachmännern vorgeführte erste Versuchsmodell des Apparates, das auch wir Gelegenheit hatten zu sehen, besteht aus $5 \times 5 = 25$ Bildelementen und stellt den 400. Teil des vollständigen Apparates dar. Der Apparat besteht aus dem Geber (das quadratische Gestell rechts in der Fig. 158), dem Empfänger (links in der Fig. 158), einer Batterie von 12 Volt und der Fernleitung. Mittels eines Projektionsapparates wird das zu übertragende Bild stark vergrößert auf die Mattscheibe des Gebers projiziert. Dieser besteht aus einer den zu übertragenden Punktzahlen entsprechenden Anzahl von Selenzellen (in dem vorliegenden Modell also = 25), welche den hellen und dunklen Bildelementen entsprechend beleuchtet werden oder im dunklen bleiben. Infolge der bekannten Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit des Selens bei mehr oder minder intensiver Beleuchtung fließt durch jede Selenzelle ein der Beleuchtung derselben entsprechend stärker Strom der angeschlossenen Batterie, der zur entsprechenden mehr oder minder intensiven Beleuchtung der korrespondierenden Bildfelder des Empfängers, bei welchem hinter jedem Bildfelde sich eine kleine Glühlampe befindet, benutzt wird. Auf diese Weise entsteht auf der Mattscheibe des Empfängers ein getreues Abbild des auf die Mattscheibe des Senders projizierten Originales. Für die Versuche benutzte Ruhmer die Uebertragung geometrischer Figuren, z. B. das auf dem Geber und Empfänger sichtbare Kreuz; eine andere bei den Versuchen zur Uebertragung gelangende geometrische Figur ist links am Projektionsapparat in der Figur 158 sichtbar. Ueberraschend für den Fachmann ist es in erster Reihe, wie die sonst so unangenehm empfundene Trägheit der Selenzellen überwunden worden ist; selbst auf verhältnismäßig schnelle Lichtwechsel beim Geber reagierte der Emptänger präzise, wodurch es möglich ist, auch Bilder sich bewegender Körper zu übertragen, d. h. fernzusehen.

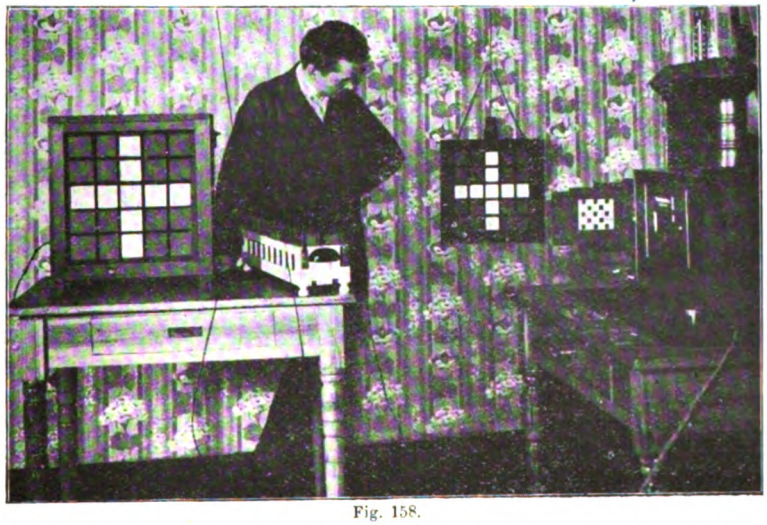


Fig. 158.

Digitized by Google

Dieser Modellapparat ist unseres Wissens der erste elektrische Fernseher, der nicht nur theoretisch und konstruktiv durchdacht ist, sondern auch praktisch und betriebsfertig ausgeführt wurde und überraschend zuverlässig funktioniert.

Wie schon erwähnt, bildet dieser aus 25 Bildelementen bestehende Versuchsapparat nur den 400. Teil des ganzen Apparates; es gehören also zum vollständigen Apparat 10000 Selenzellen, und da die Konstruktionsteile des Empfängers sehr kompliziert und subtil sind, so ist die Herstellung eines vollständigen Versuchsapparates jetzt zunächst eine Geldfrage. (Ein vollständig ausgeführter Apparat dürfte zirka 5 Millionen Mark kosten.)

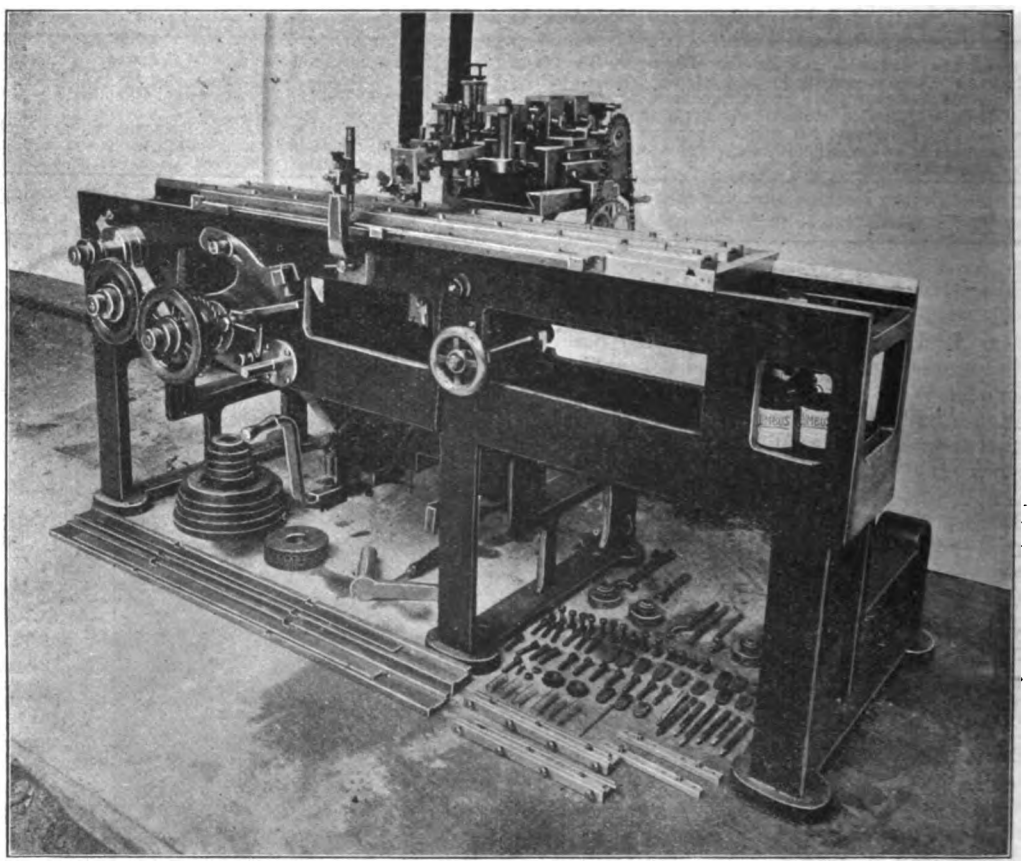


Fig. 159.

Der Modellapparat ist bereits nach Brüssel überführt worden, um dort Interessenten für die Ausführung des kompletten Apparates zu gewinnen. Kommt diese zustande, so werden sich die Besucher der nächstjährigen Brüsseler Weltausstellung von der Leistung des Apparates durch den Augenschein überzeugen können.

Bis zur Herstellung eines allen Ansprüchen gerecht werdenden Fernsehers, der, wie das Telephon, von jedermann benutzt werden kann, ist allerdings wohl noch ein weiter Weg; immerhin kann Ruhmer für sich das große Verdienst beanspruchen, einen aussichtsvollen und praktisch durchführbaren Weg zur Verwirklichung dieses so lange erstrebten Zieles gefunden zu haben.

Die neue automatisch arbeitende Längen-Teilmaschine

der Firma Georg Kesel, Kempten.

Die Figuren 159—161 zeigen eine neue Präzisions-Längenteilmaschine für elektrischen und anderen Kraftantrieb mit 120 cm Teillänge, auf der stets 2 Teilungen von gleicher Länge gleichzeitig hergestellt werden können. Die Leistung der Maschine beträgt 1800—2400 Striche pro Stunde. Es ist jedoch möglich, wenn viele kürzere Teilungsarbeiten auszuführen sind, wie z. B. bei Schublehren, bis zu 3 Reißerwerke gleichzeitig auf der Maschine aufzusetzen und dann gleichzeitig 6 Schublehren auf einmal zu teilen. Die Maschine wird für jede Maßeinheit und ihre Unterabteilungen gebaut, so z. B. für Millimeter- $^1/_2$ und $^1/_4$ Millimeter-Teilungen, für Zoll-, Linien-, $^1/_2$ und $^1/_4$ Linien-Teilungen, für $^1/_2$ Zentimenter-Teilungen, $^1/_4$ Zoll- usw. Teilungen, sowie auch für Nonien. Zum Teilen von Nonien, von ganz kurzen Teilungen und Probeteilungen ist eine Handkurbel an der Maschine vorhanden, die auf dem in der Figur 159 sichtbaren Vierkant aufgesteckt wird. Der unter dem Vierkant sichtbare Handgriff dient dazu, die Maschine für den Kraftbetrieb einzuschalten, wozu ein Druck nach abwärts genügt, während die Ausschaltung sowohl mechanisch als auch elektrisch erfolgen kann. Am Reißerwerk befindet sich oben ein Hubzähler, der von Hand auf eine bestimmte Zahl eingestellt werden kann. Hat man z. B.

Digitized by Google

einen Meter-Maßstab in Millimeter zu teilen, also 1000 Striche zu ziehen, so stellt man einfach den Hubzähler auf die Zahl 1000 ein und drückt den Handhebel (Einrückhebel) nach unten. Dann zieht die Maschine ihre 1000 Striche selbsttätig und schaltet beim letzten Strich sich automatisch aus. Sollen auf einer Schublehre bei 8 englischen Zoll pro Zoll 16 Linien geteilt werden, also $8 \times 16 =$ 128 Striche gezogen werden, so stellt man, nachdem das Reißerwerk für diese Teilung eingestellt worden ist, den Hubzähler auf 128 und das Reißerwerk schaltet bei dem 128. Strich selbsttätig aus. Bei ganz kurzen Teilungen, wie z. B. bei Nonien usw. schaltet man den Hubzähler aus und benutzt statt dessen den Druckknopf, der an der vorderen

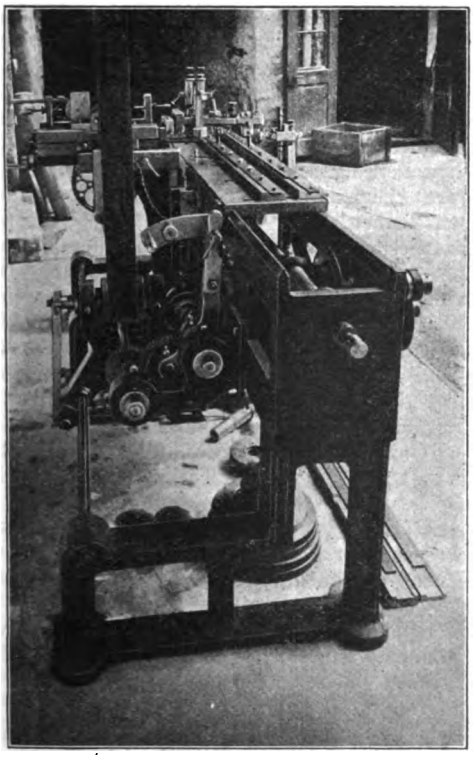


Fig. 160.

Seite in der Mitte der Maschine sichtbar ist; bei einem Druck auf demselben nach Fertigstellung der Teilung steht die Maschine sofort still. Außerdem ist noch eine Abstellungsvorrichtung vorhanden, die lediglich zur Betriebssicherheit dient und kaum Verwendung findet.

In der Mitte der Maschine ist ein mit einer in 100 Teile geteilten Teiltrommel versehenes Handrad (Stellrad) angeordnet, das $^1/_{100}$ mm abzulesen gestattet. Mittels dieses Handrades ist es möglich, das komplette Reißerwerk nach rechts oder links bis zirka 2 oder 3 cm zu verschieben und zwar sowohl beim Stillstand der Maschine als auch während des Teilens. Diese Seitwärtsverschiebung des Reißerwerkes bietet einen großen Vorteil, da es sehr häufig vorkommt, daß man auf einer angegebenen Marke den ersten Strich ziehen will. In diesem Falle verschiebt man alsdann mittels dieses Handrades das Reißerwerk solange bis die Marke und das Einstell-Mikroskop, das vorher mit dem Stichel in Uebereinstimmung gebracht worden ist, sich mit dem ersten Strich der Teilung deckt. Sollte ferner während des Teilens der Stichel einmal abbrechen, so läßt sich durch diese Vorrichtung, der nachgeschliffene Stichel, genau wieder auf den zuletzt gezogenen Strich einstellen. Noch viel wertvoller ist diese Einrichtung des Handrades für die Herstellung von Präzisionsmaßstäben aus folgenden Gründen. Die Spindel der Teilmaschine ist so geschnitten, daß sie bei 0° in ihrer Gesamtlänge genau richtig ist. Da nun z. B. Messing einen anderen Ausdehnungskoeffizienten hat als Stahl, so würde ein Metermaßstab aus Messing nach der Teilung nicht genau richtig sein. Man kann aber leicht durch Rechnung feststellen, um

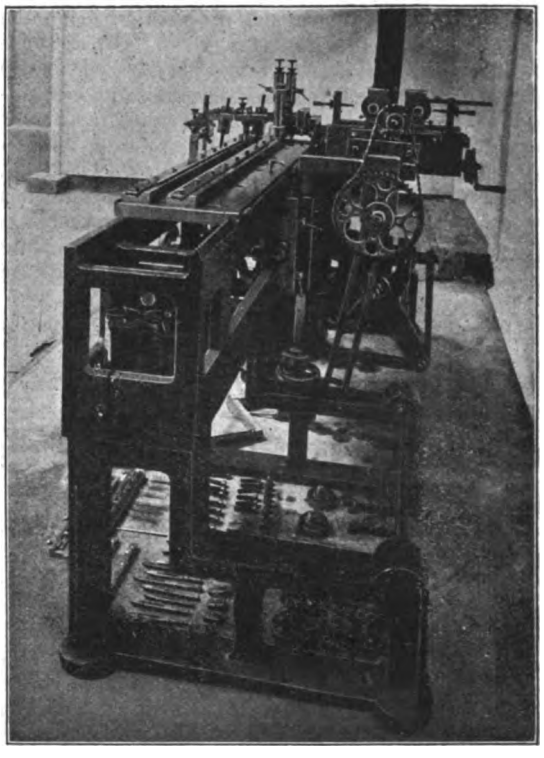


Fig. 161.

wieviel $^1/_{100}$ mm die Teilung auf dem Messingstab korrigiert werden muß und diese Differenz, die z. B. bei einer gewissen Temperatur im Teilraum $^{10}/_{100}$ mm betragen möge, während des Teilens gleichmäßig mittels des Handrades verteilen, z. B. in dem angeführten Beispiel dadurch, daß man $^1/_{100}$ mm auf je 10 cm zugibt, dadurch erreicht man, daß auch der Messing-Meterstab bei 0° genau richtig ist. Um jeden Augenblick kontrollieren zu können, mit welcher Genauigkeit die Maschine arbeitet, kann auf Wunsch das in Fig. 159 sichtbare Beobachtungsmikroskop auf derselben angebracht werden, mit dem man alsdann die Teilung des zu teilenden Maßstabes mit einem daneben gelegten Normal-Meter- oder Normal-Zollmaßstab vergleichen kann. Die innerhalb des Bettkastens der Teilmaschine befindliche Schraubenspindel hat 5 mm Steigung und ist zwischen gehärteten Spitzen gelagert. Ueber der Spindel liegt ein Schutzkasten, der aber in der Abbildung fortgelassen ist. Die

Digitized by Google

aus Rotguß hergestellte, teilbare Mutter gestattet durch einen Griff die Ein- oder Auslösung der Tischplatte. In der Fig. 160 sind in dem Bettkasten 2 Kronräder sichtbar, durch die durch Verschieben die Spindel nach rechts oder links laufend eingeschaltet werden kann dadurch soll die Abnutzung der Spindel verringert werden, da man auf diese Weise in der Lage ist, dieselbe abwechselnd einmal nach rechts und dann wieder eine Zeitlang nach links laufen zu lassen. Das Reißerwerk ist, wie die Fig. 157 zeigt, sehr stabil gebaut und kann sowohl durch das Handrad in der Höhe als auch durch eine Schraube mit Millimeter-Steigung und $^1/_{100}$ mm Trommelablesung über die Breite des Tisches je nach Bedürfnis verschoben werden. Die Belastung des Reißerwerkes zum Ziehen von feinen und groben Strichen kann durch Federdruck reguliert werden. Die Gesamtkonstruktion des Reißerwerkes ist die gleiche wie bei allen Hand-Reißerwerken der Firma. Der Antrieb desselben ist aus Fig. 161 ersichtlich: eine Verstellung des Handhebels, wodurch ein anderes Wechselrad eingerückt wird, gestattet, daß z. B. das Schubwerk den Tisch mit dem zu teilenden Maßstab zweimal vorwärts schiebt, während das Reißerwerk nur 1 Strich zieht; es ist dieses nötig bei Teilungen mit größeren Intervallen, z. B. bei $^1/_2$ Zentimeter-Teilungen usw.

Die Maschine dürfte sich ganz besonders für die Herstellung von Massen-Teilungen wie z. B. bei der Schublehren-Fabrikation und ähnl. eignen.

Verbesserung des Telegraphenbetriebes durch Anwendung von Wechselströmen.*)

Mannigfache Umstände sind es, welche den Telegraphenbetrieb beeinflussen. Die Menge der aufgegebenen und der ankommenden Depeschen wechselt nicht nur an ein und demselben Orte und in ein und derselben Linie, sondern auch zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten. In einem Badeorte z. B. kann während des Sommers ein ganz bedeutender Telegrammverkehr herrschen, während er im Winter geradezu auf Null herabsinkt; möglicherweise kann die Telegraphenanstalt, die im Sommer kaum imstande ist, die Menge der Telegramme zu bewältigen, im Winter überhaupt ganz geschlossen sein. Aber auch zu verschiedenen Tageszeiten werden die einzelnen Linien verschieden belastet. Der größte Verkehr findet bekanntlich immer während der Börsenstunden statt. Auch andere Vorgänge, z. B. militärische Uebungen, ein sensationeller Prozeß usw., können eine große Dichte des Telegrammverkehrs herbeiführen.

Das Ideal des Betriebes bestände darin, alle Zufälligkeiten und Anhäufungen überwinden zu können.

Es ist nun auf verschiedene Weise versucht worden, die Schwierigkeiten zu beseitigen, welche sich dem Betrieb bieten. Einerseits geht das Bestreben dahin, besonders leistungsfähige Apparate zu schaffen, andererseits sucht man den vergrößerten Verkehr durch Vermehrung der Leitungen zu bewältigen. Da der Vermehrung der Leitungen, abgesehen vom Kostenpunkte, bald eine Schranke gezogen ist — schon durch die vergrößerte Belastung und der damit verbundenen gefährdeten Standfestigkeit der Gestänge —, so treten mehr und mehr die Versuche in den Vordergrund, durch die bessere Ausnutzung der vorhandenen Leitungen mittels Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Apparate den stärkeren Anforderungen an den Betrieb Herr zu werden. Es wurden Apparate konstruiert, welche die Telegraphiergeschwindigkeit erhöhten, wie z. B. Hughes, Baudot, Pollak und Virag.*)

Besonders gut paßt sich den verschiedenen Anforderungen des Betriebes das nunmehr verbesserte System des Telegraphen-Ingenieurs Mercadier an. Sein System ist zwar schon viele Jahre bekannt und bestand früher darin, daß gegebene Morsezeichen mittels sogenannter Monotelephone nach dem Gehör aufgenommen wurden; nunmehr verwendet Mercadier monotelephonische Relais. Das Verfahren Mercadier's gestattet die Ausnutzung der bestehenden Leitungen nach Maßgabe des Verkehrs zu steigern oder herabzumindern, indem auf der gleichen Leitung je nach dem Bedürfnis eine oder mehrere gleichzeitige Uebermittelungen vollzogen werden können.

Zu diesem Zweck wendet Mercadier Wechselströme von verschiedener Frequenz an, welche durch Schwingungen von Stimmgabeln erzeugt werden. Die Wechselströme werden gleichzeitig in einen Leiter entsendet und bei ihrer Ankunft in monotelephonischen Relais aufgenommen, von denen jedes mit der bezüglichen Sendestation abgestimmt ist und nur auf eine ganz bestimmte Frequenz anspricht. Diese Relais können dann gewöhnliche Telegraphenrelais (z. B. von Baudot) in Tätigkeit setzen, welche ihrerseits mit Apparaten in Verbindung stehen, wie sie sonst auch verwendet werden. Darin besteht ein wesentlicher Vorteil des Systems, daß alle vorhandenen gebräuchlichen Apparate, wie Morse, Hughes usw., ohne weitere Aenderung mit den monotelephonischen Relais zusammengeschaltet werden können. Ein solches Relais ist unempfindlich für Ströme anderer Frequenz als der, für welche es eingestellt ist, und so ist es möglich, in die nämliche Leitung mehrere gebende und empfangende Stationen einzuschalten. Gleichzeitig kann auch noch mit dem gewöhnlichen Batteriestrom in der gleichen Leitung gearbeitet werden.

Die wesentlichen Bestandteile des Mercadier-Systems bilden die Elektrostimmgabeln und die monotelephonischen Relais.

Mercadier benutzt die Eigenschaft der Stimmgabel, daß einer bestimmten Tonhöhe einer Stimmgabel beim Ertönen eine ganz bestimmte Schwingungszahl zukommt.

Zwischen den Schenkeln einer Stimmgabel ist ein Elektromagnet E (Fig. 162) angebracht, welcher die Stimmgabel elektrisch in beständiger Schwingung erhält. Hierfür genügt eine Batterie von 4—5 kleinen Akkumulatoren, wie sie im Telegraphenbetrieb üblich sind. Der eine Pol der Batterie ($+P$) ist mit dem Elektromagneten E, der andere ($-P$) mit dem Körper der Stimmgabel verbunden. Die beiden Schenkel der Stimmgabel sind durch stählerne Ansätze S gegenüber den Platinblättchen A verlängert.

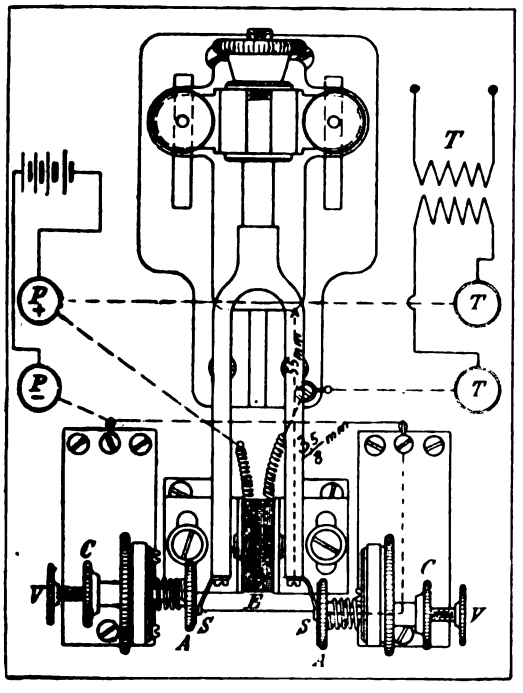
*) Die Figuren sind der E. T. Z., Heft 10, mit Genehmigung der Redaktion entnommen.

*) Ausführlich beschrieben in: Ruhmers Neuere elektrophysik. Erscheinungen, Berlin 1907. Red.

Digitized by Google

Sobald man *A* mit *S* an einem Schenkel verbindet, wird der Elektromagnet betätigt, er zieht die Stimmgabelschenkel an und unterbricht den Kontakt bei *S* in der bekannten Weise der Selbstunterbrechung; der Elektromagnet wird dadurch stromlos und die Feder *S* legt sich wieder an *A* an, um das Spiel von neuem zu beginnen, und zwar im Rhythmus der Schwingungen, welche dem Ton der Stimmgabel eigen sind.

Die eine Klemme *T* ist mit dem einen Pol der Batterie, die andere Klemme *T* mit dem Körper der



Stimmgabel-Unterbrecher.
Fig. 162.

Stimmgabel verbunden. Außerdem ist zwischen die beiden Klemmen *T* die primäre Rolle einer Induktionsspule oder eines Transformators *T* geschaltet. Durch das fortwährende Schließen und Unterbrechen des Stromes in der primären Rolle werden in der sekundären Rolle des Transformators *T* Induktionsströme erzeugt, welche in die Linie entsendet werden und eine ganz bestimmte Frequenz haben, nämlich jene, welche der Schwingungszahl der entsprechenden Stimmgabel zukommt.

Das Geben der Zeichen kann mit jedem beliebigen Geber eines bekannten Telegraphensystems vorgenommen werden, z. B. -- wie in Fig. 163 der Einfachheit der Zeichnung halber angenommen -- mit einer Morsetaste *Mn*.

Der Widerstand des Elektromagneten der Stimmgabel, der primären und der sekundären Rolle des Transformators beträgt je 3 Ohm. Zur längeren Erhaltung des Platinblättchens bei *A* wird der Funken des auftretenden Extrastromes mittels eines Kondensators gelöscht. Die Stimmgabeln werden ein für allemal einreguliert und das Instrument spricht dann bei Stromschluß stets tadellos an und arbeitet ununterbrochen weiter. Durch Anziehen der Kontremutter *C* sorgt man für eine unverrückte Stellung der Schraube *A* gegenüber der Blattfeder *S*.

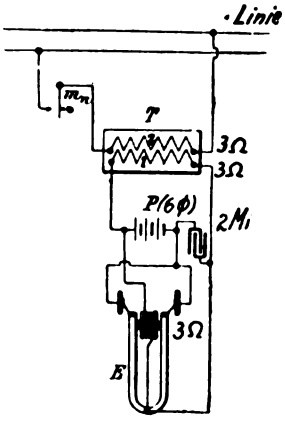


Fig. 163. Ton „c"

Die Stellung von *A* zu *S* ist dann am besten, wenn man in einem in die sekundäre Rolle von *T* eingeschalteten Telephon einen kräftigen, der betreffenden Stimmgabel entsprechenden Ton hört.

Der in die Leitung entsendete Strom, welcher durch eine besondere Schaltung auf der eigenen (gebenden) Station keine Wirkung hervorbringt, wird in der entfernten Station in monotelephonischen Relais aufgenommen.

Die Fig. 164 gibt einen Vertikalschnitt eines solchen Relais. Es besteht aus einem kräftigen Magneten, dessen Kern (2) wie ein gewöhnliches Telephon umwickelt ist. Die über dem Kern liegende Membrane (4) ist jedoch nicht, wie bei den gewöhnlichen Telephonen am Kreisumfang eingespannt, sondern ist an 3 Punkten der ersten Schwingungsknotenlinie mit Stiften (5) auf verschiebbaren Schlitten (6) befestigt. Die Fig. 165 zeigt eine solche Membrane, welche aus einem 1 mm

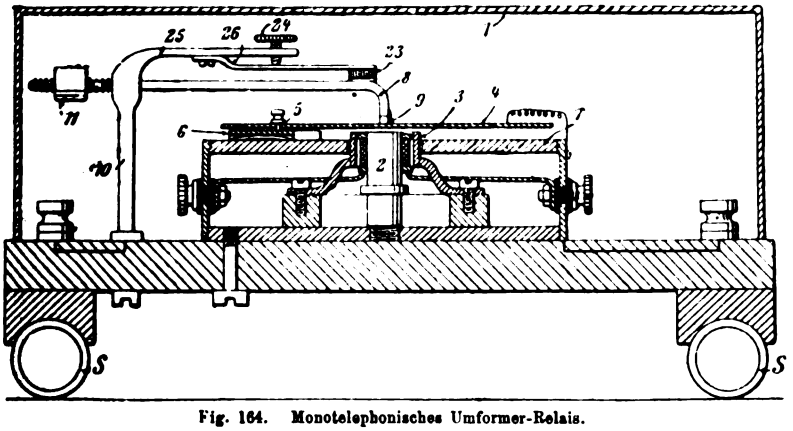


Fig. 164. Monotelephonisches Umformer-Relais.

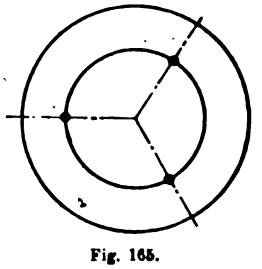


Fig. 165.

starken Eisenblech besteht, im Grundriß, wobei die erste Schwingungsknotenlinie ($^{68}/_{100}$ des Durchmessers der Membrane) und die Auflagerpunkte besonde s gekennzeichnet sind.

Wenn man nun durch die Spule 3 periodische elektrische Ströme schickt, welche der ersten har-

Digitized by Google

monischen Periode der Membrane (4) gleich sind, so ertönt sie kräftig, während sie unbeweglich bleibt, wenn sich diese Periode um $^1/_6$ Tonhöhe unterscheidet; somit wird die Membrane tatsächlich nur von einem einzigen bestimmten Ton beeinflußt. Es ist daher möglich, mehrere solche monotelephonische Relais in ein und dieselbe Leitung zu schalten; ein jedes spricht nur auf einen bestimmten Ton an bezw. auf jene periodischen Wechselströme, welche in jener Stimmgabel erzeugt werden, mit welcher es im Ton übereinstimmt. Beispielsweise können also 3 Stimmgabeln mit den Tönen c, cis und d, in dieselbe Leitung hintereinandergeschaltet, Ströme entsenden, welche von den korrespondierenden monotelephonischen Relais, welche auf c, cis und d abgestimmt sind, empfangen werden, ohne daß sie sich gegenseitig stören.

Die mechanischen Schwingungen der Membrane eines monotelephonischen Relais werden umgeformt. In der Mitte der Membrane ist ein Silberblättchen angebracht und darüber liegt ein gleichfalls teilweise aus Silber hergestellter halbkreisförmiger Arm eines Hebels (8). Dieser Hebel lagert mit sehr feinen Achsen (0,2 mm stark) in Edelsteinlagern. Das Gleichgewicht des Hebels wird durch ein Gegengewicht (11) hergestellt. Durch das Gegengewicht werden die Schwingungen des Hebels träger gemacht als jene der Membrane (4); hierdurch kommt es, daß, wenn die Spule (3) von periodischen Strömen durchflossen wird, der Hebel den Bewegungen der Membrane nicht folgen kann und der Berührungspunkt des Hebels unvollkommen wird. Der Träger (10) des Hebels (8) ist mit einem Arm (25) ausgerüstet, unter welchem eine leicht regulierbare Blattfeder (26) angebracht ist, welche leicht auf den Hebel (8) drückt.

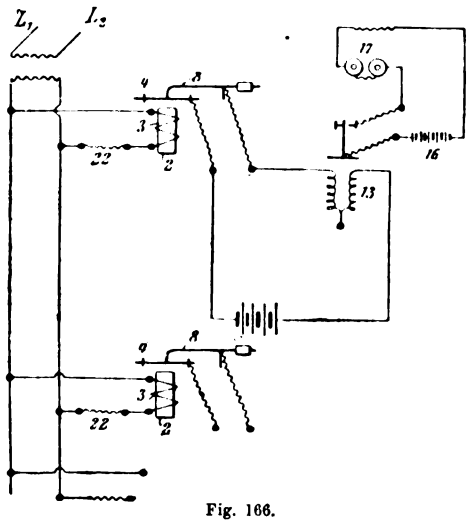


Fig. 166.

Es bietet nun keinerlei Schwierigkeit, durch ein monotelephonisches Relais z. B. einen Morseapparat in Tätigkeit zu setzen. Ist z. B., wie in Fig. 166 gezeichnet, die Membrane und der Hebel mit einem Ruhestromrelais in Verbindung, somit der Anker des Relais 13 angezogen, so wird der Kontakt zwischen 4 und 8 aufgehoben, wenn die Membrane durch die ankommenden Wechselströme erregt wird; dadurch fällt der Anker des Relais 13 ab und schließt den Ortsstromkreis für den Morseapparat 17, an dem dann die Zeichen in der gewöhnlichen Art aufgenommen werden. Ebensogut kann statt eines Morseapparates ein Hughes-Apparat eingeschaltet sein, nur muß das Geben der Zeichen dann mit einem Hughes-Apparat erfolgen.

Die monotelephonischen Relais werden ein für allemal einreguliert und bleiben dann unverändert, wie die entsprechenden Stimmgabeln.

Das ganze Relais ist in ein Gehäuse eingeschlossen, das zur Abminderung der Lautstärke seines Tones auf einem Gummiring aufruht.

Durch das System Mercadier ist erstens Mehrfachbetrieb zwischen 2 Endstationen oder auch zweitens Mehrfachbetrieb zwischen aufeinanderfolgenden Stationen möglich. Hintermayr.

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Auch von Szymanski ist ein Blattelektroskop angegeben worden, bei welchem die Ausschläge des Aluminiumblättchens bis zu 180° wachsen können. Fig. 167 zeigt dieses Elektrometer. Um die Achse *A* ist das Blättchen *B* beweglich. Die Achse *A* wird getragen von einem Stab *S*, welcher metallisch durch eine das Gehäuse isoliert durchsetzende Verbindung mit der Kugel *K* kommuniziert. Das Blättchen *B* spielt vor einer Teilung *T*, welche samt dem Gehäuse *G* und der Kugel *K'* mit der Erde verbunden werden kann. Das ganze Instrument ist auf ein Stativ *F* montiert, welches, was unter Umständen erwünscht ist, eine isolierende Säule besitzt.

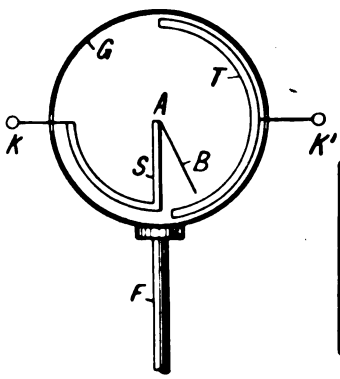


Fig. 167.

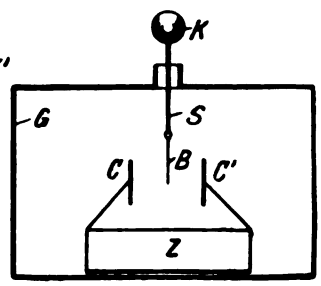


Fig. 168.

Von Bohnenberger ist eine andere Form des Goldblattelektroskops angegeben worden, welche wesentlich empfindlicher ist als die alte einfache Art der Ausführung; der Grund dieses Vorzugs liegt in der Verwendung einer sog. Hilfsladung. Fig. 168 zeigt den Apparat. In einem gläsernen Gehäuse *G* befindet sich am Stab *S* mit der Kugel *K* ein einzelnes Goldblättchen *B* aufgehängt. Rechts und links von dem Goldblättchen *B* sind zwei Metallplatten *C* und *C'*, von denen die eine mit positiver und die andere mit negativer Elektrizität geladen ist. Diese Ladung erhalten die Platten *C* durch eine sog. Zambonisäule *Z*, deren Pole je an *C* bezw. *C'* angeschlossen sind. Die Zambonisäule besteht aus aneinander gereihten Blättchen aus Gold und Silberpapier, die abwechselnd aufeinander folgend in einem Glasrohr übereinander geschichtet sind. Ist das Elektroskop ungeladen, also das Blättchen *B* nicht elektrisch, so wird es von den Platten *C* und *C'* ganz gleichmäßig

Digitized by Google

angezogen, wenn es so justiert ist, daß sein beiderseitiger Abstand gleich ist. Wird nun der Kugel K und damit auch dem Blättchen B eine elektrische Ladung zugeführt, so wird B von derjenigen Metallplatte C, welche ungleichnamige Elektrizität besitzt, angezogen und von der Platte, die gleichartig geladen ist, abgestoßen. Dadurch zeigt das Blättchen B einen Ausschlag der natürlich größer ist, als wenn nur die einfache Abstoßung des Blättchens zur Wirkung kommt. An diesem Instrument wird im Gegensatz zu den einfachen Goldblattelektroskopen, nicht nur das Vorhandensein einer Ladung erkannt, sondern auch die Art der Ladung.

Dieses Bohnenberger'sche Instrument ist nur als Elektroskop verwendbar. Von Hankel wurde es so abgeändert, daß mit ihm auch Potentialmessungen vorgenommen werden können.

In Fig. 169 sind A und B zwei Platten, zwischen denen von oben gesehen, das Goldblättchen E hängt. Die Platten sind mit den Polen einer Hochspannungsbatterie N verbunden. Das Blättchen wird mit dem zu messenden Potential geladen, worauf es von der gleichnamigen Platte abgestoßen und von der ungleichnamigen angezogen wird. Die Ausschläge des Goldblättchens sind dann der Elektrizitätsmenge proportional, mit welcher es geladen wurde und diese ist wiederum abhängig von der Spannung des geladenen Körpers, mit welchem das Goldblatt verbunden ist. Demnach mißt der Ausschlag eben diese Spannung.

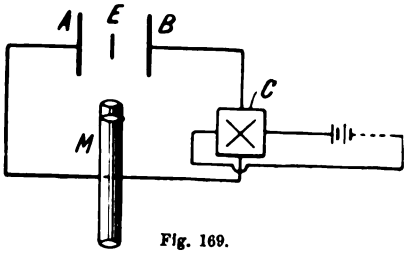


Fig. 169.

Der Ausschlag des Goldblättchens wird mit Hilfe eines Mikroskops M gemessen, welches am besten mit einer Okularskala versehen wird. In die Leitung der Hochspannungsbatterie, die nach A und B führt, wird ein Kommutator C eingeschaltet, der gestattet, die Ladung zwischen A und B zu wechseln. Dadurch wird man unabhängig von zufälligen Einflüssen auf die Stellung des Blättchens und der Ausschlag, der im Mikroskop abgelesen wird, ist gerade noch einmal so groß. In den Sammlungen älterer Kabinette findet man das Hankel'sche Elektrometer noch häufig.

Alle die bisher beschriebenen Instrumente, die man als Blättchenelektroskope oder Elektrometer bezeichnet, sind mit ihrem Ausschlag abhängig von der Schwere des verwendeten Blättchens und die Größe des Ausschlags ist gegeben durch das Gleichgewicht zwischen der abstoßenden Wirkung der Elektrizität und der Schwere des Blättchens. Um das Instrument empfindlicher zumachen, können wir daher dasselbe mit einem leichteren Blättchen versehen; es wird dann bei gleicher Ladung sein Ausschlag größer werden. Doch diese Methode, die Empfindlichkeit des Blättchenelektroskops, oder falls es sich um ein graduiertes Instrument handelt, Elektrometers, zu heben, hat bald eine Grenze: Je leichter das Blättchen wird, um so mehr ist es auch Beschädigungen ausgesetzt, so daß man eine bestimmte Dicke und Breite des Blättchens nicht unterschreiten darf.

Ein anderes Mittel, bei stabileren Blättchen ein größere Empfindlichkeit zu erzielen, so daß das Instrument aus weiter Entfernung seiner großen Ausschläge wegen abgelesen werden kann, hat F. Braun angegeben. Er verwendet einen Stab S mit einer Kugel K (Fig. 170), der unten ein Blech B trägt, das in der gezeichneten Weise gekröpft ist. In der Mitte der Kröpfung sind Spitzen eingesetzt, zwischen denen ein Aluminiumblechstreifen CC sich drehen kann. Die Drehachse A dieses Streifens C kann so eingesetzt werden, daß die beiden Seiten von C sich vollkommen das Gleichgewicht halten. Dann wird der Blechstreifen C in jeder beliebigen Lage horizontal oder vertikal im Gleichgewicht sein. Wird nun der unteren Hälfte von C ein kleines Uebergewicht erteilt, so hängt CC vertikal abwärts. Diese Anordnung wird in ein Gehäuse G eingesetzt und nun kann der Stab S durch die Kugel K geladen werden; dadurch wird auch das Blech B, sowie CC gleichnamig elektrisch. Jetzt wird sowohl die untere als auch die obere Hälfte von C durch das Blech B abgestoßen und die Wirkung dieser Abstoßung äußert sich dadurch, daß das Blech CC schief zum Blech B zu stehen kommt. Der Winkel zwischen C und B hängt auch jetzt wieder ab von dem Uebergewicht der unteren Hälfte von C und ihrer Ladung. Da aber dieses Uebergewicht, ohne den Apparat in seiner Stabilität zu verändern, beliebig klein gemacht werden kann, so wird das Instrument beinahe für jede Empfindlichkeit gebaut werden können. An einer Teilung T, die geeicht werden kann, liest man die zu messende Spannung ab.

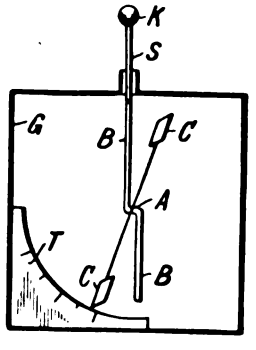


Fig. 170.

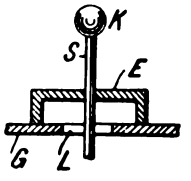


Fig 171

Wenn mit diesem Apparat genauere Messungen gemacht werden sollen, was recht wohl möglich ist, so wird die das Gehäuse G vorn und hinten abschließende Glasplatte noch mit Zinkblech belegt, das einen viertelringförmigen Ausschnitt hat, durch welchen man eben die Teilung und das unterste Stück von C sieht.

Häufig verbleibt in diesem Instrument bei der üblichen Ausführung nach der Entladung noch ein sogen. Rückstand, der bei mancher Verwendung stört. Der Grund des Rückstandes liegt gewöhnlich darin, daß die Isolierschicht

Digitized by Google

zwischen dem Stab S und dem Gehäuse G sehr dünn ist. Dadurch bekommt das Instrument eine sehr große Kapazität. Zur Abhilfe kann man die Isolierschicht stärker machen, oder nach einem Vorschlag von O. Lehmann die bisherige Isolierschicht ganz entfernen, so daß im oberen Gehäusedeckel nur noch das Loch L (Fig. 171) verbleibt, durch welches der Stab S mit der Kugel K frei hindurch führt. An Stelle der Isolierschicht, die bis dahin den Stab S zu tragen hatte, setzt man jetzt eine Brücke E aus Ebonit auf. Nunmehr ist die Kapazität des Instrumentes wesentlich geringer geworden und insbesondere beobachtet man keine nennenswerte Rückstandsladung mehr.

Eine horizontal schwebende Nadel verwendet Dellman in seinem Elektrometer, welches unter dem Namen Sinuselektrometer bekannt ist. Dasselbe ist in Fig. 172 skizziert. In einem Glasgefäß G befindet sich von der Seite her eingesetzt

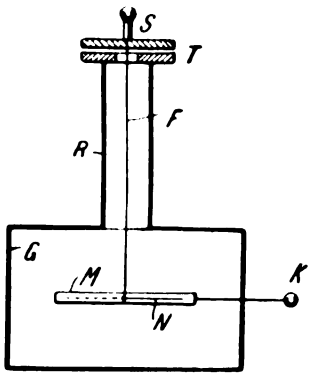


Fig. 172.

ein Messingstreifen M, der, wie die Zeichnung erkennen läßt, eine Kröpfung besitzt. Der Messingstreifen ist mit einer Kugel K verbunden, deren Fassung in dem Glasgefäß G eingekittet ist. Auf diesem Glasgefäß ist ein Deckel, der in der Mitte ein Glasrohr R trägt, das oben durch einen Torsionskopf T abgeschlossen ist. T besteht aus zwei Teilen, die übereinander gedreht werden können und eine Skala besitzen, so daß man die gegenseitige Drehung messen kann. Der obere Teil von T trägt den Stab S, an welchem mit Hilfe eines Seidenfadens F eine leichte Nadel N so aufgehängt ist, daß ihre Mitte gerade in die Kröpfung des Stabes M, diesen leicht berührend, zu liegen kommt. Bei gleichartiger elektrischer Ladung werden dann die beiden Nadelhälften von N von dem Messingstab M gleich stark abgestoßen.

Das Instrument wird mit Hilfe von Fußschrauben so eingestellt, daß die Nadel N die eben bezeichnete Lage, in bezug auf M, bekommt und genau parallel zu den beiden Hälften von M steht. Bei der Ladung wird die Nadel vom Stab abgestoßen und zwar wird die dadurch bewirkte Drehung der Nadel um so größer, je höher die angelegte Spannung ist. Durch Drehen des Torsionskopfes T mit dem Stab S kann man den Seidenfaden so drillen, daß er die Nadel entgegen der Wirkung der elektrischen Kräfte wiederum parallel zum Stab M zurückführt. Hierzu bedarf es einer an dem Torsionskopf ablesbaren Drehung und die zu messende Spannung ist dann aus der Größe des Drehungswinkels zu entnehmen. Eine andere Einrichtung hat Schwedoff seinem Blättchenelektrometer gegeben (Fig. 173). Eine Metallplatte P ist um eine Achse A drehbar und an P hängt am Scharnier S ein leichtes Blättchen B. Die Achse A endet in einer Kugel K, durch welche das ganze System geladen werden kann. Außerdem ist auf A noch ein Teilkreis T befestigt.

Durch K wird die zu messende Spannung der geschilderten Anordnung zugeführt, so daß das Blättchen B von der Platte P abgestoßen wird. Im Sinne dieser Abstoßung dreht man nun die Achse A, so daß die Komponente der Schwerkraft, die auf das Blättchen wirkt, im Verhältnis zur elektrischen Abstoßung immer größer wird. Es läßt sich die Drehung von A so weit fort-

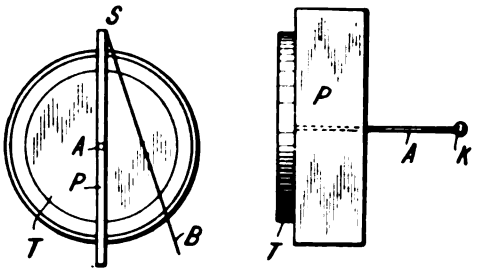


Fig. 173.

setzen, bis das Blättchen B die Platte P eben wieder berührt. Die hierzu nötige Drehung gibt dann ein Maß für das zu messende Potential.

Ries verwendet ein ähnliches Elektrometer wie Dellmann. Bei diesem Instrument schwebt eine Magnetnadel auf einer Spitze, parallel einem Metallstreifen, der ähnlich wie M in Fig. 172 gekrümmt ist. Der Metallstreifen sitzt im Gehäuse fest. Das zu messende Potential wird der Nadel durch den Streifen M zugeführt, so daß durch den letzteren die gleichnamig-elektrische Nadel eine Abstoßung erfährt. Man dreht das Gehäuse der abgestoßenen Nadel nach, bis sie von dem Metallstreifen wieder eingeholt wird. Dann ist die dem Instrument erteilte Spannung proportional dem Sinus des Winkels, um welchen man das Gehäuse gedreht hat.

(Fortsetzung folgt.)

Verfahren und Rezepte zur Herstellung von Silberüberzügen.

Nachstehend sind aus den in letzter Zeit erschienenen Veröffentlichungen eine größere Anzahl von Rezepten und Winken in bezug auf die Herstellung von Silberüberzügen zusammengestellt, welche wohl für manchen von Interesse sein dürften.

Der Schweizer Sig. Boelsterli hat vor kurzem eine Mischung zum Versilbern hergestellt, welche aus Chlorsilber besteht, das in unterschwefligsaurem Natron aufgelöst wird, 0,8 T. salpetersaures Silber mit Wasser (und zwar mit 30 Teilen seines Gewichts) wird mittels 12prozentiger Salzsäure als Silberchlorid gefällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen und dann in einer Lösung von 3,3 Teilen unterschwefligsaurem Natron (in 30 Teilen Wasser) aufgelöst. Zu der erhaltenen Lösung werden unter Umrühren 1,8 T. achtprozentiger Salmiakgeist und 8 T. fein zerpulverte Kreide hinzugefügt. Die Mischung wird auf die zu versilbernden Gegenstände aufgetragen, welche kräftig abgerieben werden, bis sie trocken sind, worauf man mit einem wollenen Lappen nachreibt.

Digitized by Google

Nach dem Verfahren von Weldon werden nichtmetallische Körper zur galvanischen Versilberung hergerichtet, indem man sie mit einem mehr oder weniger widerstandsfähigen Lack überzieht, welcher etwas Asphalt enthält und welchem ein leitendes Metallpulver beigemengt ist. Die betreffenden Gegenstände werden dann in eine 10prozentige Silberlösung, zu welcher einige Tropfen Alkohol zugegeben sind, getaucht.

Bei dem Verfahren von Nauhardt, betreffend das elektrolytische Versilbern oder Verkupfern von Aluminium, verwendet man eine Cyankalilösung in Gegenwart eines phosphorsauren Alkalis. Zum Versilbern wird eine kalte Lösung aus gleichen Teilen salpetersaurem Silber, Cyankali und phosphorsaurem Ammoniak hergestellt. Zum Verkupfern wird salpetersaures Kupfer mit einer gleichen Menge Cyankali oder phosphorsaurem Ammoniak gemischt. Der sich bildende Niederschlag wird wieder aufgelöst in einer kleinen Menge Salzsäure oder Schwefelsäure, je nach dem verwendeten Salz.

Das Verfahren von Fielder zum kalten Versilbern besteht darin, daß man den zu überziehenden Gegenstand mit einem Lappen abreibt, welcher mit nachstehend mitgeteilter Mischung getränkt ist: 15 T. salpetersaures Silber, 300—350 T. Chlornatrium, 80—100 T. Weinsteinsäure und 350—400 T. Trippel.

Ein Pulver, mit welchem man schnell Metallgegenstände versilbern kann, besteht aus 10 T. salpetersaurem Silber, 200 T. Seesalz, 100 T. feinstem weißen Mehl und 600 T. destilliertem Wasser.

Ein Zinnbad, welchem Aluminium- und Magnesiumsalze beigefügt werden, wird Metallgegenstände zum Vergolden oder Versilbern ohne vorherige Verkupferung vorbereiten. Nauhardt, welcher dieses Verfahren eingeführt hat, empfiehlt folgendes Rezept: 9 T. Wasser, 0,5 hydroschwefelsaures Natron, 0,1 T. kristallisiertes Zinnchlorid, 0,05 T. salpetersaures Aluminium und 0,05 T. salpetersaures Magnesium. Diese Lösung bildet den Elektrolyten, das Zinn- oder Aluminiumblech die Anode und der zu überziehende Gegenstand die Kathode. Nachdem die Gegenstände auf solche Weise verzinnt sind, werden sie vergoldet oder versilbert.

Ein Pulver, welches zum Versilbern von Juwelierarbeiten oder zum Reinigen von Silber dient, wird hergestellt aus 1 T. salpetersaurem Silber, 2 T. Cyankali, 5 T. Kreide. Der betreffende Gegenstand wird gereinigt und dann mit einem feuchten Lappen, welcher mit dem Pulver besprengt wird, abgerieben. Hierauf trockne und poliere man mit einem reinen Leinentuch.

Legierungen, welche als Grundmetall Eisen besitzen, wie Nickeleisen usw., können versilbert werden, indem man sie zunächst in ein Bad von Quecksilberchlorid bringt, sodann abspült und hierauf in ein Bad von doppelkohlensaurem Natron und schließlich nach nochmaligem Abspülen in ein Bad von salpetersaurem Silber stellt. Die Quecksilberlösung enthält pro Liter 35 ebem Salzsäure, 100 Gramm Chlornatrium, 50 Gramm kohlensaures Natron, 6,5 Gramm Quecksilberchlorid. Die Silberlösung besteht aus Salpetersäure mit einer Dichte von 36° Be. und enthält 1,77 Gramm salpetersaures Silber auf 1 Liter.

Silber läßt sich oxydieren durch Eintauchen in ein Bad, welches aus 100 Gramm Schwefelkalium auf 1 Liter Wasser hergerichtet ist.

Zur Herstellung eines Silberanstriches zerkleinere man Blattsilber zu sehr feinem Pulver und mische es mit Honig. Dies läßt sich ohne Schwierigkeit ausführen. Es sind aber mehrere Waschungen mit warmem Wasser erforderlich, worauf man das Ganze mit Weißei und Gummi mischt.

Winke für das Reinigen von Silbergegenständen.

Borax bildet ein vorzügliches Konservierungsmittel für Silber. Man löse Seife und Borax in heißem Wasser auf, tauche die Gegenstände ein und wasche mit reinem Wasser ab.

Der Silberglanz kann frisch oder blank erhalten werden, wenn man den Gegenstand nach dem Reinigen in Zinnfolie einwickelt.

Ein einfaches Mittel, um einen versilberten Artikel vollständig zu reinigen und ihm Glanz zu erteilen, besteht aus wässerigem Kartoffelbrei. Wünscht man ein antikes Aussehen, so reibe man den Gegenstand mit einem mit Petroleum getränkten Leder ab.

Silberartikel reinigt man, indem man sie mit Ruß abreibt und jede Spur von rötlicher Färbung beseitigt. Zur Entfernung des Russes wasche man den Gegenstand zunächst mit kochendem, dann mit lauwarmem Wasser ab, reibe hierauf mit einer weichen Bürste und sodann mit einem Flanellappen ab und wische schließlich mit einem feinen Tuch oder Leder ab.

Ein Pulver zum Versilbern wird hergestellt, indem man gleiche Gewichtsteile Alaun, oxalsaures Natrium und Cremortartari zu Pulver zerkleinert und mischt. Vor dem Gebrauch feuchte man die Masse mit Wasser an, reibe kräftig den Gegenstand damit und poliere mit einem Leder.

Glas läßt sich mit einem Silberüberzug versehen, indem man auf seiner Oberfläche ein Silbersalz mittels einer Mischung von Ammoniak und Alkohol reduziert.

J. P.

Ueber die Lage der Optik und Feinmechanik

im letzten Jahre berichtet a) aus Bonn ein halbamtlicher Bericht: Die Geschäftslage in der Fabrikation chemischer und physikalischer Apparate sowie wissenschaftlicher Instrumente überhaupt war im allgemeinen dieselbe wie im vorhergegangenen Jahre; die Beschäftigung war teilweise sogar lebhaft. Gegenüber dem Vorjahre sind die Preise für Kupfer- und Messingwaren wieder zurückgegangen; nur für einzelne Artikel konnten die höheren Preise infolge konventioneller Abmachung der Fabrikanten beibehalten werden. Für Glas- und Porzellanwaren hielten ebenfalls die höheren Preise des Vorjahres stand. Auch Gummi, zum wenigsten reine Paraqualitäten, lassen eher ein weiteres Steigen statt Fallen erwarten. Die Preise der Apparate und Instrumente stehen im allgemeinen, auch im Verhältnis zu den Herstellungskosten, ziemlich günstig, wenn auch nicht so günstig wie im Vorjahre. Von Rohstoffen hat nur Glas eine Erhöhung erfahren. Der Export hat sich recht günstig gestaltet; es lagen namentlich von Japan, den Philippinen, Rußland, Java und China größere Ordres vor. Die Arbeiterverhältnisse sind befriedigend; Ausstände haben nicht stattgefunden und die Arbeitslöhne sind mäßig gestiegen.

b) aus Nesselwang und München die Firma Clemens Riefler, Fabrik mathematischer Instrumente: Das Gesamtergebnis des Jahres 1908 ist gegen das der vorausgegangenen Jahre zurückgeblieben. Eine Besserung der Verhältnisse hängt von der Wiederbelebung der Bautätigkeit in Deutschland, sowie der Entwicklung der Geschäftsverhältnisse in den Vereinigten Staaten ab. In den Betriebsverhältnissen traten im Berichtsjahre keine Aenderungen ein. Die Zahlungen waren, den allgemeinen Geschäftsverhältnissen entsprechend, zum Teil schleppend. Die Arbeitslöhne und Rohmaterialpreise haben wesentliche Aenderungen nicht erfahren. Auf die in den vorausgegangenen Jahresberichten geäußerten Wünsche betreffend den Einfuhrzoll nach den Vereinigten Staaten von Amerika sei hiermit neuerdings hingewiesen.

c) aus Pfronten von Gebrüder Haff, Werkstätten für Reißzeuge: Im Jahre 1908 war der Geschäftsgang in unserer Branche weniger lebhaft als im Vorjahre. Dieser Umschwung ist in der Ende 1907 ausgebrochenen Krisis in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zu suchen. Rußland scheint sich allmählich zu erholen und die Ausfuhr unserer Fabrikate nach diesem Lande war zufriedenstellend. Die Preise für Rohstoffe sowie unsere Arbeitslöhne hielten sich

Digitized by Google

im großen und ganzen auf gleicher Höhe wie im Jahre 1907. Das Verhältnis zu unseren Arbeitern war als ein sehr günstiges zu bezeichnen. Der neue Zolltarif und die neuen Handelsverträge konnten auf die Entwicklung und Lage unseres Geschäfts keinen Einfluß üben.

d) die Handelskammer in Leipzig: Der Betrieb in der feinmechanischen Industrie (Instrumente und Apparate für Chemie, Physik, Mechanik, Mathematik usw.) war im ersten Halbjahre mäßig; im zweiten Halbjahre trat eine kleine Besserung ein, doch übte die gedrückte allgemeine Geschäftslage auch hier ihre Wirkung aus, so daß es oft leicht gelang, lohnende Verkaufspreise zu erzielen. Die Materialpreise waren auf einen normalen Stand zurückgegangen, die Löhne hielten sich indessen auf der bisherigen Höhe. Die Geld- und Kreditverhältnisse gestalteten sich mitunter schwierig. Die Kundschaft nahm lange Ziele in Anspruch, die Zahlungen gingen schleppend ein, so daß die allgemeine Geldknappheit recht fühlbar wurde. Als Ursache des verminderten Exports sind die im Ausland bestehenden hohen Zollsätze anzusehen. Infolge des flauen Geschäftsganges war ein Ueberangebot an Arbeitern vorhanden. Der allgemeine Rückgang des im Vorjahre herrschenden guten Geschäftsganges hat sich auch in der Fabrikation von elektrischen Meßinstrumenten und Tachometern geltend gemacht. Infolge Wegfallens des Teuerungsaufschlages wurden allgemein niedrigere Preise erzielt, die zwar durch den Rückgang der Rohmaterialienpreise gerechtfertigt erschienen, wogegen aber die während der Hochkonjunktur eingeräumten hohen Löhne nicht herabgesetzt werden konnten. In den letzten Monaten machte sich ein etwas flotterer Geschäftsgang bemerkbar. Der Geschäftsgang der Brückenwagen-Fabrikation war bis zum Herbst günstig. Es mußte teilweise sogar mit Ueberstunden gearbeitet werden. Von da ab ließen die Aufträge jedoch nach, wenn auch das Geschäft nicht gerade als schlecht bezeichnet wird. Die Fabrikation von selbsttätigen Feuermeldern hat trotz der Gewährung eines Prämiennachlasses seitens verschiedener Privat-Versicherungsgesellschaften beim Vorhandensein selbsttätiger Feuermelder auch im Berichtsjahre keine wesentlichen Fortschritte zu verzeichnen, was ebenfalls auf die allgemeine gedrückte Geschäftslage zurückgeführt wird. R.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Automaten- und Sprechmaschinen-Fabrik „Phönix“ J. Wolzonn & A. Winter (H), Dresden. — Bräutigam & Co. (H), Elektrotechnisches Installationsgeschäft, Hannover. — Klein & Blaustein (H), Elektrotechniker, Wien VII, Stollgasse 6. — Hermann Kühn, Chemisch-technische Glasinstrumentenfabrik, Dorpat, Peplerstr. 6. — Erich Meyer, Uhren- und optische Warenhandlung, Gerresheim (Rhld.), Bahnstr. 117. — J. J. Muntejaru, Elektrotechnisches Installationsgeschäft, Bukarest, Cantacusine 86. — Gotthold Rammenstein (H), Agenturbureau für elektrotechnische Artikel, Stuttgart. — Satanwerk, Paepke & Marcus, Fabrik elektrischer Apparate, Braunschweig.

Konkurse: Elektrotechniker Friedr. Herm. Lackmann, Posen; Anmeldefrist bis 13. Juli.

Geschäftsveränderungen: Aus der Firma Apel & Kühn in Riga ist Hermann Kühn am 1. Juni ausgetreten. — Ed. Schumacher in Lüdenscheid hat seine Handlung mit Uhren und optisch-physikalischen Waren an Gustav Diels, Werdohlerstr. 3, verkauft. — Die Fabrik elektromedizinischer Apparate von Georg Wolf in Berlin ist mit einem Stammkapital von 30000 M. in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden. — Die Firma H. Wolters in Potsdam ist ohne Passiva in den Besitz des Optikers und Mechanikers Gustav Gerrehs übergegangen, der „H. Wolters, Inh. Gust. Gerrehs“ firmiert.

Gestorben: Mechaniker Michael Anhofer in Dresden. — Mechaniker Ludwig Iberg in Göppingen. — Mechaniker am physiologischen Institut in München Hans Mahler im Alter von 36¼ Jahr.

Das neue Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb. Unter dem 7. v. Mts. ist ein Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb erlassen worden, das in Nr. 31 des Reichsgesetzblatts veröffentlicht ist und am 1. Oktober d. Js. in Kraft tritt. Mit diesem Zeitpunkt tritt das Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs vom 27. Mai 1896 außer Kraft.

Der Handelssachverständige bei dem Generalkonsulate zu Rio de Janeiro, Herr Dr. Voß, ist von Anfang Mai ab auf ein halbes Jahr nach Deutschland beurlaubt. Seine jeweilige Adresse ist im Auswärtigen Amt zu erfahren.

Anschaffung wissenschaftlicher Apparate für spanische Universitäten. Durch Königliche Verordnung ist die spanische Regierung, wie bereits in früheren Jahren, ermächtigt worden, den Universitäten Barcelona, Granada, Madrid, Oviedo, Salamanca, Santiago, Sevilla, Valencia, Valladolid und Zaragoza insgesamt eine Summe von 200000 Peseten zur Anschaffung von wissenschaftlichem Material zur Verfügung zu stellen. Es kommen vorzugsweise Gegenstände für die medizinischen, klinischen, naturwissenschaftlichen, physikalischen, chemischen und pharmazeutischen Zwecke der Universitäten in Frage. Man wende sich an die Dekane der betreffenden Fakultäten. (Adr.: „El Sr. Decano de la Facultad de Medicina bezw. Ciensias bezw. Farmacia de la Universidad de . . .“.) (Bericht des Kaiserl. Konsulats in Madrid.)

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Bericht über die Sitzung v. 9. Juni 1909. Der I. Vorsitzende F. Harrwitz eröffnet die Sitzung um 9 Uhr. Nach Annahme des Protokolls der letzten Sitzung, erhält Herr Fachlehrer M. Tiedemann das Wort, um der Versammlung zunächst einige Teile einer Längenteilmaschine, die zur Zeit im Städtischen Gewerbesaal in der Straßmannstr. ausgeführt wird, zu demonstrieren. Die Konstruktionsdetails erläutert der Vortragende an Hand von Zeichnungen und an einigen bereits fertiggestellten Teilen. Viel Interesse erweckten die gut durchdachten Arbeitsmethoden, welche zur Herstellung der genauen Stücke angewandt wurden, z. B. das Nachschleifen der Spindel mit einer besonders konstruierten Schleifkluppe. Sehr gute Dienste bei der Anfertigung von genau laufenden Teilen hat die Rundschleifmaschine geleistet. Einige vorgelegte, sauber überschliffene Konen geben einen Beweis von der exakten Arbeitsweise derselben. Sodann legt der Vortragende noch eine Reihe besonders gut ausgeführter Werkzeuge vor, die ebenso wie die vorgelegten Einzelteile der Längenteilmaschine die größte Beachtung fanden. Nachdem nach Schluß der interessanten Vorführungen der Vorsitzende den Dank des Vereins ausgesprochen hat, entwickelt sich eine lebhafte Diskussion über eine Reihe technischer Fragen.

Schluß der Sitzung ½12, anwesend 27 Herren.
F. A.

Mechaniker-Verein Frankfurt a. M. — Bockenheim. Sitzungsbericht vom 26. Juni. Vorsitz.: K. Hartig. Nach Verlesung und Genehmigung des letzten Protokolls wurde in die Beratung interner Vereinsangelegenheiten getreten, die zum Teil eine recht lebhafte Debatte hervorriefen. Außerdem wurde die letzte Besichtigung in wissenschaftlicher Beziehung

Digitized by Google

einer Diskussion unterzogen, wobei der zufällig anwesende Herr Oberpostassistent Hellerbach über manche Sachen bereitwilligst Auskunft gab. Die in dem Fragekasten vorgefundenen Fragen wurden aus der Mitte der Versammlung bis auf eine beantwortet, welche wie folgt lautete: „Wie verhält sich Reinaluminium in Bezug auf seine Oxydation zu dem im Handel angepriesenen Reinaluminium-Kochgeschirr, das bekanntlich kaum oxydiert. Hat letzteres Berechtigung als Reinaluminium zu gelten?“ Hierauf wurde die Sitzung um $^1/_2$12 Uhr geschlossen und in eine recht gemütliche Nachsitzung eingetreten. Sollte aus dem Leserkreise der eine oder der andere oben erwähnte Frage beantworten können, so wären wir sehr dankbar.

C. H.

Bücherschau.

Bomborn, Bernh., Das deutsche Gebrauchsmusterrecht. 152 Seiten mit 4 Textfiguren. Hannover 1909. Geb. 2,50 Mk.

Eine große Anzahl von Werken existiert, die das deutsche Patentrecht und das deutsche Warenzeichenrecht in sich geschlossen behandeln, kaum aber ein Werk über Gebrauchsmusterrecht, zu dessen Ergänzung nicht mindestens das deutsche Patentrecht ständig herbeigezogen werden muß. Die Kommentare, welche über das Gebrauchsmusterrecht geschrieben worden sind, sind durchgängig als Anhang zum Patentrecht erschienen und sind infolgedessen nicht ausführlich gehalten und in sich zerrissen, indem sie ständig, manchmal unter Fortlassung ganzer Kapitel, auf entsprechende Paragraphen und Erläuterungen des Patentrechts verweisen. Solche Kommentare gewähren infolgedessen wenig Uebersichtlichkeit, und ihr Gebrauch ist recht umständlich. Bei der großen Wichtigkeit, die das Gebrauchsmusterrecht für die gesamte Industrie hat, wird diese allgemeinverständlich gehaltene Darstellung von den Interessentenkreisen lebhaft begrüßt werden.

Foerster, Prof. Dr. W., Ueber Zeitmessung und Zeitregelung. (Bd. 9 von „Wissen und Können“, Sammlung von Einzelschriften aus reiner und angewandter Wissenschaft). 114 Seiten. Leipzig 1909. Geb. 3 Mk.

Schulze, Dr. C. Richard, Induktion, elektrische Entladungen im luftverdünnten Raume und Röntgenstrahlen. (Heft III der Sammlung von physikalischen und chemischen Experimenten für Schule und Haus). 35 Seiten mit 35 Textfiguren. Leipzig 1909. 1 Mk.

Neesen, Prof. Dr. Friedr., Hörbare, sichtbare, elektrische und Röntgen-Strahlen. 132 Seiten mit 58 Textfiguren. Leipzig 1909. Gebunden 1,25 Mk.

Vorliegendes Buch ist aus einem Vortragszyklus des Verfassers in den Berliner Hochschulkursen zusammengestellt und behandelt die verschiedenen Strahlenarten in möglichst gemeinverständlicher Form.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 14. bis 28. Juni 1909.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. G. 28146. Anordnung zur Erzeugung elektr. Schwingungen. R. Cl. Galletti, Rom.

Kl. 21a. K. 39822. Empfänger für die elektr. Uebertragung von Handschriften, Strichzeichnungen und anderen graph. Darstellungen sowie Halbtongravüren, bei welchem der bewegl. Stromleiter des Saitengalvanometers als Metallband ausgebildet ist; Zus. z. Zus.-Pat. 210825. Dr. A. Korn, Wilmersdorf-Berlin.

Kl. 21a. M. 34943. Vorrichtung zur Erzeugung elektr. Schwingungen, insbesondere für die Zwecke der drahtl. Telegraphie und Telephonie. Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd., London.

Kl. 21a. M. 37973. Vorrichtung zur Erzeugung elektr. Schwingungen, insbesondere für die Zwecke der drahtl. Telegraphie und Telephonie. Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd., London.

Kl. 21a. P. 21082. Wellenempfänger für drahtl. Telegraphie. G. W. Pickard, Amesbury (Mass.).

Kl. 21a. P. 22186. Empfänger für drahtlos übermittelte elektr. Wellen. Dr. M. Philippson u. Dr. R. Goldschmidt, Brüssel.

Kl. 21a. Sch. 29440. Einrichtung zur abgestimmten Telegraphie und Telephonie ohne Draht. Dr. J. Schießler, Baden b. Wien.

Kl. 21a. T. 13383. Morsetaster für amerikan. Ruhestromschaltung mit am Tastenhebel angelenktem Hilfsstromschlußhebel. J. Z. und L. V. Tucker, F. J. Hudson, B. J. und E. J. Cissel u. N. J. Rankin, St. Louis.

Kl. 42a. W. 31200. Evolventenverzahnungszirkel. H. Weiß, Zürich.

Kl. 42c. L. 26749. Vorrichtung z. mechan. Auswertung der graph. Aufzeichnung einer Quecksilbersäule. L. v. Lossau, Saarbrücken.

Kl. 42c. S. 27456. Vorrichtung zum Planimetrieren von Diagrammstreifen, bei der dieser sowie die Fahrstablagerung eine Relativbewegung gegeneinander in Richtung der Nulllinie ausführen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42f. K. 37673. Justierapparat zum Ausrichten und zur Bestimmung der Höhenlage der Schneiden von Brückenwagen. P. Klein, Düsseldorf.

Kl. 42g. E. 13794. Mit der Tellerachse lösbar verbundene, von einem außerhalb der Bahn des Grammophontellers gelagerten Arm getragene Kontaktvorrichtung für Grammophone bei Synchronisiervorrichtungen für den Gleichlauf zwischen Kinematographen u. Sprechmaschinen. P. Effing, Berlin.

Kl. 42g. G. 28409. Apparat zur Ueberwachung und Regelung des Gleichlaufs von Kinematographen u. Sprechmaschinen. G. Greenbaum, Chicago.

Kl. 42g. M. 32715. Einrichtung zur Sicherung des Gleichlaufs von mit einander verbundenen Apparaten, insbesondere einer Sprechmaschine u. eines photogr. Serienapparats. G. Mendel, Paris.

Kl. 42g. R. 27281. Schalldose mit Resonanzboden für Sprechapparate. F. Rudolf, Leipzig-Pl.

Kl. 42g. S. 26609. Aufnahmevorrichtung für Grammophone, wobei die Aufnahmeplatte auf einem Schwinghebel angeordnet ist und durch Vermittlung einer zweiten Platte in Bewegung gesetzt wird. Société Générale d'impressions phonographiques, Paris.

Kl. 42i. O. 6151. Vorricht. z. Bestimmung des Heizwertes u. der Leuchtkraft v. Gasen mittels der zur Entleuchtung der Flamme nötigen Luftmenge. Dr. E. Ott, Schlieren.

Kl. 42l. K. 37154. Hahn für Quecksilberluftpumpen. H. Kagelmacher, Greifswald.

Kl. 42o. B. 51383. Selbsttätige Federaufziehvorrichtung f. Geschwindigkeitsmesser. O. Bothe u. O. Löscher, Berlin.

Kl. 42o. W. 30020. Vorricht. z. Feststellung einer unzulässigen Geschwindigkeitsüberschreitung bei Motorfahrzeugen. K. E. Winge, Kopenhagen.

Kl. 43a. H. 42017. Maschine z. Sortieren, Zählen und Verpacken v. Münzen mit drehbaren, am Umfange mit Münzenaufnahmebehältern versehenen Sortierscheiben u. in radialer Richtung wirkenden Ausstoßschiebern. Ch. F. Heß, Scranton.

Kl. 57a. R. 26231. Kinematogr. Aufnahmeapparat für Röntgenbilder. Aktiengesellschaft Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen.

Digitized by Google

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 378896. Apparat zur Fernphotographie. Otto Riesebeck, Varel.

Kl. 21g. 380115. Induktionsapparat mit mehreren nebeneinander angeordneten Induktionsspulen. Paul Behrens, Berlin.

Kl. 21g. 380728. Röntgenröhre mit Kühlvorrichtung für die Antikathode. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 30a. 379527. Differentialstethoskop. H. Thoma, München.

Kl. 30a. 379544. Sehprobenapparat mit wechselbaren Einzelsehobjekten. Dörffel & Faerber, Berlin.

Kl. 30a. 380084. Opt. System f. Kystoskope, bestehend aus einer Linsenkombination und zwei einfach spiegelnden Prismen. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42c. 379491. Opt. Uebertragung des Bildes einer durchsichtigen Kompaß-Rosenkarte auf einen höher gelegenen Standort des Beobachters. Carl Bamberg, Friedenau b. Berlin.

Kl. 42c. 380216. Träger für Stativfernrohre mit einer Kippvorrichtung zum Einstellen des Geländewinkels u. einer hiervon unabhängigen Meßvorrichtung für die Neigung von Träger u. Geländewinkellibelle gegeneinander. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau.

Kl. 42c. 380217. Visier für Meßlatten, welches um eine zur Schrichtung senkrechte Achse beweglich ist. Opt. Anstalt C. P. Goerz A.-G., Friedenau.

Kl. 42c. 381228. Böschungswasserwage mit einem mit Teilungen für die gebräuchlichsten Böschungsneigungen versehenen Einstellbügel. P. Großmann, Rapperswil.

Kl. 42g. 378796. Vorricht. an Sprechmaschinen zum selbsttätigen Aufsetzen und Abheben des Tonarmes. A. C. Rysick, Dresden.

Kl. 42g. 378797. Sicherungsvorrichtung an Sprechmaschinen gegen Wiederabspielen von Platten ohne vorherige Triebwerkausschaltung. A. C. Rysick, Dresden.

Kl. 42g. 379349. Vorrichtung z. synchronen Betrieb zweier Apparate. M. Hellmann, Berlin.

Kl. 42g. 380085. Sprechmaschine mit mehreren Schalltrichtern, deren Schalldosenmembranen durch schalleitende Drähte untereinander verbunden sind. W. Heinze, Leipzig-C.

Kl. 42g. 380205. Elektr. Stromschlußvorrichtung zum selbsttätigen Ausschalten des Werkes an Sprechmaschinen. L. Schätzing, Neuhaldensleben.

Kl. 42g. 380655. Sprechmaschine. Excelsiorwerk, Fabrik für Feinmechanik m. b. H., Cöln-Nippes.

Kl. 42g. 380658. Sprechmaschine m. Gehäuse. Krebs & Klenk, Hanau a. M.-Kesselstadt.

Kl. 42h. 379157. Brille mit federndem Augenrand. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 379158. Brille mit federnd eingelenkten lösbaren Federn. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 379171. Brillengestell mit die Ansätze der Brillenfassung übergreifendem Bügel. A. Meyer, Fürth i. B.

Kl. 42h. 379202. Kombination aus zwei mehrfach reflektierenden Prismen, die gelenkig verbunden sind. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 379341. Fernrohrsystem, dessen Eintrittsachse u. Austrittsachse sich kreuzen. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 379890. Pincenez-Nasensteg mit dreifacher Bewegung für Pincenez mit brillenartig starrer Brückenverbindung, sogenanntes Hebel-Pincenez. F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 379891. Schwingender Doppelsteg für sogenannte Hebel-Pincenez, welcher auf der Rückseite mit e. Bewegungsöse versehen ist. F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 379894. Kugelgelenk mit Druckregulierung u. Unterbrechung des Drehvermögens zu Pincenez-Nasensteg, speziell auch zu Pincenez mit brillenartig starrer Brückenverbindung, sogenanntes Hebel-Pincenez. F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 379899. Fadenzähler mit reflektierendem Element. Louis & H. Loewenstein, Berlin.

Kl. 42h. 379908. Verstellbare Schießbrille. L. A. Beckmann, Hannover.

Kl. 42h. 380204. Brillenfassung mit verstellbarem bezw. auswechselbarem Steg. A. Baumgart, Rathenow.

Kl. 42h. 380230. Klemmerfassung mit durchbiegbaren Stegen. A. Neuper, München.

Kl. 42h. 380643. Zusammenlegbares Stereoskop. Fritz Kantz, Brebach.

Kl. 42h. 381218. Gestell für Kneifer mit zylindr. Augengläsern, bei welchem der Augenrand zwischen dem Stegscharnier u. der Lötstelle an der Balkenauskröpfung verstärkt ist. A. Oehlschläger, Rathenow.

Kl. 42h. 381230. Zielfernrohr für Feuerwaffen mit einer Austrittspupille v. über 10 mm Durchmesser. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42l. 379146. Nachfüllbare Tropfpipette von Glas mit langer, verschiebbarer Gummikappe, steckend in dreiteiliger, verschraubbarer Metallhülse. Gebrüder Bandekow, Berlin.

Kl. 42l. 380638. Selbsttätige Bürette. Dr. Rob. Muencke, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42p. 379862. Tachometer. P. Brüggemann, Berlin.

Kl. 43a. 379779. Photogr. Zeitregistrier-Vorrichtung. H. Thoma, München.

Kl. 57a. 379082. Objektivverschluß mit konisch geschnittenem Anschraubgewinde. A. Gauthier, Calmbach.

Kl. 57a. 380581. Fernauslösung für photogr. Verschlüsse, welche mit Drahtauslöser versehen sind. W. Hammer, Tolkewitz-Dresden.

Kl. 57a. 380632. Vorricht. z. selbsttätigen Auslösen v. Verschlüssen photogr. Apparate u. dgl. Richard Büttner, Laubegast.

Kl. 74b. 380781. Selbsttätiger Temperaturen- und Feuermelder. Ed. Herrmann, Rixdorf,

Kl. 74b 380812. Apparat z. selbsttätigen Anzeigen der Temperatur v. Flüssigkeiten. Verein. Fabr. f. Laboratoriumsbedarf G. m. b. H., Berlin.

Kl. 83a. 379168. Mit Induktionsapparat versehene elektr. Weckvorrichtung. E. Steger, Wechmar.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist, sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen.

G. Hartner, Feinmechanische Werkstatt, Ebingen. Illustrierte Preisliste VIIIa über Präzisionswagen und Gewichte (Analysen- und Probierwagen, chemische, Demonstrations- und Apothekerwagen, Säulen-, Gold-, Dezimal- und Brückenwagen, Gewichte, Numerierstempel usw.). 92 Seiten.

C. F. Kindermann & Co., Berlin SW. Illustrierte Preisliste Nr. 609 betreffend die Alliance-Sprechmaschine. 26 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen; andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreis sind stets willkommen.

Anfrage 19: Wer liefert Invarstahl?

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Juli 1909. No. 14.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

1. Einleitung.

Der Begriff der Dioptrie ist im Schoße der Ophthalmologie entstanden und aus dem Bedürfnis heraus geschaffen, für die Brillengläser eine rationellere Bezeichnung aufzustellen, als dies durch die alte Art der Brillen-Numerierung geschah. Früher pflegte man in das als gleichseitig bikonvex oder bikonkav vorauszusetzende Brillenglas den Radius der Schleifschale, mit der das Glas hergestellt war, in Zollen einzuritzen. Diese Zahlen nannte man die Brillennummern. Unter Voraussetzung, daß das verwendete Glasmaterial den Brechungsexponenten 1,5 hat, stellt diese Brillennummer bekanntlich den Krümmungsradius des gleichseitigen Brillenglases in Zollen ausgedrückt dar. Die neue, in Dioptrien ausgedrückte Brillennummer hängt nun damit zusammen, daß man die Größe $\frac{1}{f}$, wo f die Brennweite der Linse darstellt, als Brechkraft bezeichnete. In der Tat wirken ja auch Linsen, wenn man sie z. B. als Lupen benutzt, um so stärker, je kleiner die Brennweite ist, so daß die oben angeführte Bezeichnung der Brechkraft zutreffend erscheint. Drückt man nun die Länge der Brennweite nicht in Zollen, sondern in Metern aus, so ergibt sich sofort, daß eine Linse von 1 Meter Brennweite eine Brechkraft gleich 1 hat. Die so festgelegte Einheit nennt man eine Dio trie. Eine Linse von 2, 3, 4 m hat hiernach eine Brechkraft von $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ Dioptrien, während andererseits z. B. ein Brillenglas von $^1/_2$, $^1/_3$ m Brennweite Brechkräfte von 2 resp. 3 Dioptrien hat. Nur nebenbei sei bemerkt, daß das Produkt der alten und der neuen Brillennummer nahezu die Zahl 40 ergibt, so daß man die eine aus der anderen leicht herleiten kann. Eine ungeahnte Erweiterung und Vertiefung hat nun der Dioptriebegriff gewonnen durch die Arbeiten Gullstrand's. In letzterer Beziehung sei besonders auf die Arbeit dieses Forschers „Ueber die Bedeutung der Dioptrie" in „v. Graefes Archiv für Ophthalmologie", XLIX. 1. 1899. Seite 46. hingewiesen.

Gullstrand rechnet die Schnittweiten im Objektraum und Bildraum von den bezüglichen Hauptpunkten aus. Ferner reduziert er Strecken und Schnittweiten durch Division mit dem betr. Brechungsexponenten.

Sind für zwei konjugierte Punkte diese Schnittweiten a und a', so sind also ihre reduzierten Werte $\frac{a}{n}$ und $\frac{a'}{n'}$, wenn n und n' die Brechungsexponenten im Objekt- und Bildraum sind. Die reziproken Werte A und A' dieser reduzierten Schnittweiten heißen die reduzierten Konvergenzen.

Man hat also

$$A = \frac{n}{a}, \quad A' = \frac{n'}{a'}.$$

Der reziproke Wert D der reduzierten Brennweite heißt die Brechkraft des Systems. Nennt man also f und f' die vordere und hintere Brennweite, so ist wegen der bekannten Beziehung

$$\frac{f}{f'} = \frac{n}{n'}$$

$$D = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'}.$$

Gullstrand zeigt nun, daß für zentrale und schiefe Inzidenz (im Meridional- und Sagittalschnitt) für ein beliebiges zentriertes System gilt:

$$A + A' = D$$

und

$$\frac{y'}{y} = \frac{A}{A'};$$

wo y und y' die Größe eines achsensenkrechten Objektes und Bildes in den konjugierten Punkten ist.

Digitized by Google

Die Einheit der oben definierten Größen ist die Dioptrie.

Man hat für eine einzige brechende Fläche vom Radius r, welche Medien mit den Brechungsexponenten n und n' trennt:

a) für zentrale Inzidenz $D = \frac{n'-n}{r}$.

b) für schiefe Inzidenz

im Meridionalschnitt $D = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{r \cos i \cos i'}$,

im Sagittalschnitt $D = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{r}$.

Ferner gilt noch die Beziehung

$$D = D_1 + D_2 - \delta \cdot D_1 \cdot D_2 \qquad 1)$$

wo D_1 und D_2 die Brechkräfte zweier System, δ die reduzierte Entfernung des hinteren Hauptpunktes des ersten Systems vom vorderen Hauptpunkte des zweiten Systems und D die Brechkraft der Kombination darstellen.

Gegenstand der nachfolgenden Untersuchung ist nun die Frage, ob derartige einfache und allgemein gültige Beziehungen nicht auch noch herrschen, wenn man die Zählung von anderen Fixpunkten als den Hauptpunkten aus vornimmt. Hierbei wird sich zeigen, daß in der Tat das System der Dioptrie- und Konvergenzrechnung einer Erweiterung fähig ist, die man von vornherein gar nicht vermuten konnte.

Bemerkt sei noch, daß der größeren Anschaulichkeit halber bei den folgenden Betrachtungen die Schnittweiten positiv im Objektraum entgegengesetzt der Lichtrichtung und positiv im Bildraum im Sinne der Lichtbewegung gezählt wurden.

2. Untersuchungen über das System der Haupt- und Knotenpunkte im parachsialen Gebiet.

Wir beziehen im folgenden die Schnittweiten p und p' auf die konjugierten Punkte R und R'

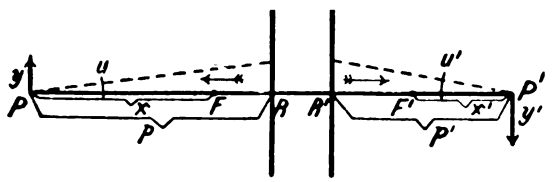


Fig. 174.

(Fig. 174) und beschränken uns zunächst auf die Betrachtung von Parachsialstrahlen. Das in Betracht kommende System habe die vordere Brennweite f, die hintere f' und die Brennpunkte F und F'. Sind bei R und R' zwei konjugierte achsensenkrechte Ebenen dargestellt, in denen das Vergrößerungsverhältnis, d. h. der Maßstab der ähnlichen Abbildung gleich β_0 herrscht, so ist (vergl. z. B.: Gleichen, Medizinische Optik, Leipzig 1904, S. 81 Gl. 20)

$$FR = \frac{f}{\beta_0}, \qquad F'R' = f' \cdot \beta_0.$$

Dann ist, wenn wir die Schnittweiten p und p' im Objektraum und Bildraum für die konjugierten Punkte P und P' von den konjugierten Punkten R und R' aus zählen und, wie schon erwähnt, der größeren Anschaulichkeit wegen p positiv entgegengesetzt der Lichtrichtung, d. h. in Fig. 174 nach links, und p' positiv in der Lichtrichtung, d. h. nach rechts, rechnen:

$$\frac{f}{\beta_0} \cdot \frac{1}{p} + \frac{f' \beta_0}{p'} = 1 \qquad 1)$$

(vergl. l. c. S. 82, Gl. 22).

Außer der Gl. 1), welche p' aus p zu berechnen gestattet, wenn f, f' und der Maßstab β_0 gegeben sind, interessieren bei der optischen Abbildung wesentlich noch 2 Beziehungen:

1. das Vergrößerungsverhältnis oder der Maßstab β in den konjugierten Ebenen bei P und P'
2. das Winkelverhältnis γ in den konjugierten Ebenen bei P und P'. Unter γ verstehen wir zufolge der Abbe'schen Definition das Verhältnis der Achsenneigungen u und u' eines durch P und P' gehenden Strahles in diesen Punkten (siehe Fig. 174).

Wir wollen jetzt die Größen β und γ für die Punkte P und P' berechnen. Setzen wir noch in bekannter Weise $PF = x$ und $P'F' = x'$, so ist (l. c. S. 58, Gl. III)

$$\beta = \frac{f}{x}.$$

Wegen $x = p - FR = p - \frac{f}{\beta_0}$ (Fig. 174) wird hieraus

$$\beta = \frac{f}{p - \frac{f}{\beta_0}} = \frac{\frac{f}{p}}{1 - \frac{f}{\beta_0 p}}.$$

Der Nenner des letzten Ausdrucks ist aber zufolge Gl. 1) nichts anderes als $\frac{f' \beta_0}{p'}$, so daß man erhält:

$$\beta = \frac{\frac{f}{p}}{\frac{f' \cdot \beta_0}{p'}} = \frac{f \cdot p'}{f' \, p \cdot \beta_0}.$$

Beachtet man nun die Beziehung

$$\frac{f}{f'} = \frac{n}{n'},$$

wo n und n' die Brechungsexponenten im Objektraum und Bildraum sind, so erhält man:

$$\beta = \frac{n \, p'}{n' \, p} \cdot \frac{1}{\beta_0}. \qquad 2)$$

Um das Winkelverhältnis γ zu berechnen, beachten wir die Gleichung:

$$\gamma = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{n}{n'}$$

(vergl. l. c. S. 58, Gl. IV) und erhalten sofort:

$$\gamma = \frac{p}{p'} \cdot \beta_0. \qquad 3)$$

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Eine photographische Kamera zum Registrieren der Ablesungen an Teilkreisen wissenschaftlicher Instrumente

nach James Robert Milne.

Im Verlauf verschiedener Untersuchungen, bei denen der Verfasser mit einem Polarimeter längere Zeit zu arbeiten hatte, empfand er die Tatsache als besonders lästig, daß man nach jeder Einstellung des Polarimeters die Skala bezw. den Stand des Nonius an derselben ablesen mußte, was jedesmal, abgesehen von dem Zeitverlust und den notwendigen Bewegungen, eine besondere Akkomodation des Auges erforderlich machte; außerdem wird das Auge durch die Ablesungen an der Skala für die feinen Einstellungen des Nikol weniger empfindlich.

Diesen Uebelständen hat Milne dadurch abgeholfen, daß er mit Hilfe einer geeigneten photographischen Anordnung Nonius und Skala anstatt der okularen Ablesungen jeweils photographierte. Es ist hierzu nur nötig, die Bewegung der Skala so einzurichten, daß sie sich in bezug auf den Nonius bewegt, so daß die auf den letzteren eingestellte Kamera ohne weiteres auch das zur Ablesung nötige Stück der Skala abbildet. Im übrigen ist die Einrichtung ziemlich beliebig zu treffen, insbesondere kann das Licht zur Kamera mit Hilfe von Spiegeln auf beliebigem Weg geführt werden. Die dabei nötigen Spiegel können solche gewöhnlicher Art sein, deren Belag auf der Rückseite des Glases sitzt. Es zeigt

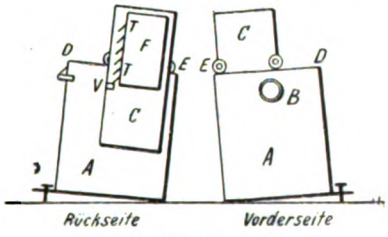


Fig. 175

sich nämlich, daß die Spiegelbilder von der Vorderseite des Glases so lichtschwach sind, daß sie die scharfe Abbildung nicht stören. Natürlich können die Einrichtungen so getroffen werden, daß die Beleuchtung der Skala den übrigen Beobachtungsraum, wenn dieser dunkel bleiben soll, nicht erhellt. Die notwendigen Expositionszeiten ergaben sich als Bruchteile einer Sekunde. Da die einzelnen Bilder des Nonius jeweils nur die unmittelbar benachbarte Skalenfläche, sowie etwa noch eine Zeitmarke enthalten müssen, so lassen sich auf einer kleinen photographischen Platte eine große Zahl solcher Aufnahmen unterbringen; z. B. finden auf einer 5×4 engl. Zoll-Platte 60 Ablesungen Platz. Fig. 175 zeigt die Anordnung der von Milne benützten photographischen Einrichtung. *A* ist ein Holzbrett, welches ein Rohr *B* trägt; in diesem befindet sich die Objektivlinse der Kamera. Auf der oberen Kante von *A* läßt sich ein kleiner Wagen *C* auf zwei Rädchen *E* bewegen. Man sieht aus der Figur, daß die obere Kante von *A* gegen die Horizontale geneigt ist, so daß der Wagen *C* von selbst in der Richtung *D* herabrollt, wenn er bei *D* losgelassen von wird. Auf der Rückseite von *C* befindet sich die Kassette *F*, welche die photographische Platte aufnimmt; sie ist vertikal auf- und abwärts in einer Führung verschiebbar. Außerdem ist in *C* ein horizontaler Schlitz in der Höhe des Rohres *B*, so daß durch ihn das aus *B* kommende Licht auf die Platte gelangen kann. *A*, *C* und *F* sind gegenseitig durch Plüsch luftdicht gemacht. Die Fig. 176 zeigt den Mechanismus zur Aufnahme in dieser einfachen Kamera. Um eine Achse *A* ist ein Hebel *Q K* beweglich, der bei *A* eine Rolle trägt. Ueber diese ist eine Schnur gelegt, an der einerseits ein längliches Metallstück *C* und anderseits ein Gewicht *B* befestigt ist. Das Metallstück *C* ist schwerer wie *B*, so daß der Hebel *Q K* gewöhnlich die gezeichnete Stellung einnimmt. Das Metallstück *C* trägt einen Schlitz *C'* und gleitet in einer Führung durch das Objektivrohr *C''*; es dient als Verschluß desselben. Wird jetzt *C* in die Höhe gezogen, so passiert der Schlitz *C'* das Rohr *C''* und bringt die Platte zur Exposition. Die Schnur, die von *C* über *A* nach dem Gewicht *B* läuft, trägt in ihrer Verlängerung noch ein zweites Gewicht *R* an einem kleinen Hebel um *P* drehbar. Das Gewicht *R* ist außerdem an einer kleinen Scheibe *F* mit Nadel und Faden aufgehängt. In der gezeichneten Stellung trägt die Nadel der Scheibe *F* das Gewicht *R* mit Hilfe des kleinen Fadens, so daß *C* gegenüber *B* das Uebergewicht hat. Die Scheibe *F* kann durch den Griff *G*, der sich bei der Hand des Beobachters befindet, gedreht werden. Geschieht dies, so wird das Gewicht *R* nicht mehr von *F* gehalten und zieht mit Hilfe von *B* das Stück *C* in die Höhe. Dadurch passiert der Schlitz von *C* das Objektivrohr und die Platte wird exponiert. Gleichzeitig dreht sich der Hebel *Q K*; nach einer ganzen Umdrehung desselben

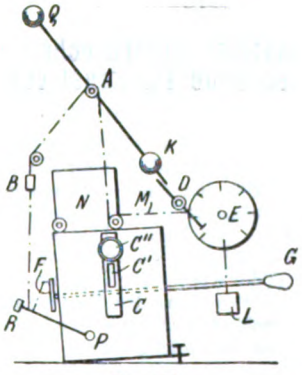


Fig. 176.

wird der kleine Hebel *D* von der Verlängerung der Kugel *K* angeschlagen. Der Hebel *D* und die Scheibe *E* mit dem Gewicht *L* sind wie das Echappement einer Uhr konstruiert, so daß beim Anschlagen von *D* durch *K* die Scheibe *E* um einen Zahn weiter rückt. An *E* ist eine Schnur *M* befestigt, welche die Kamera *N* auf ihren Rädchen bei jeder Bewegung von *E* ein Stück weiter rollen läßt, so daß jedesmal nach einer Aufnahme eine andere Plattenstelle hinter das Objektiv zu liegen kommt. Der Beobachter hat also, wenn er die Stellung der Skala ablesen will, nur den Knopf *G* langsam zu drehen. Nach einer halben Umdrehung findet die Aufnahme der Skalenstellung statt und bei Vollendung der ganzen Umdrehung von *G* ist der Apparat für eine neue Aufnahme vorbereitet. Die Schnur *M* ist auf der Achse von *E* so befestigt, daß sie sich nach jeder vollen Umdrehung dieser Scheibe lösen kann und die Kamera auf ihren Rädchen das Brett *A* herabrollen läßt. Am Ende des Abrollens fällt die Kassette *F* an der Hinterseite von *C* gegen einen Anschlag *V* des Brettes *C* (Figur 175) um einen der Zähne *T*. Dadurch wird die Kassette um einen bestimmten Betrag vertikal abwärts verschoben, so daß also die Bewegung von *E* zunächst eine Anzahl Aufnahmen nebeneinander bewirkt, sodann die Platte vertikal verschiebt und von neuem in derselben Reihenfolge die Aufnahmen zustande kommen läßt. Außer dem Knopf *G* hat der Beobachter in Reichweite noch die Enden zweier Hebel, durch welche einzelne Stücke der Platte abgeblendet werden können. Hierdurch erzeugt der Beobachter auf einzelnen Aufnahmen bestimmte Kennzeichen, so daß er später stets die Aufnahmen gegenseitig unterscheiden kann. Die Ein-

Digitized by Google

richtung gestattet, die Aufnahmen mit einfachen und doppelten Marken zu versehen. Man kann also — nötigenfalls automatisch mit einem Uhrwerk — gewisse Aufnahmen nach bestimmten Zeiten kennzeichnen oder die Kennzeichen nach einer bestimmten Anzahl Beobachtungen auf der Platte entstehen lassen.

Als Vorteile dieser neuen Ablesemethode mit Hilfe der photographischen Kamera sind folgende besonders zu nennen. Einmal bedeutet diese Art der Ablesung für den Beobachter eine große Arbeitsersparnis und außerdem eine Schonung seiner Augen, so daß er die letzteren ohne Störung mit ungeteilter Aufmerksamkeit der eigentlichen Beobachtung zuwenden kann. Neben der Zeitersparnis bietet der Apparat noch die Sicherheit gegen Ablesefehler, denn die Ablesungen können dauernd an der Hand der photographischen Aufnahmen kontrolliert werden. Ein wesentlicher Vorzug der objektiven Ablesung nach Milne ist auch darin zu sehen, daß alle diejenigen persönlichen Einflüsse wegfallen, die bei den Beobachtungen aus der Kenntnis der einzelnen Ablesungen für den Beobachter zu entstehen pflegen. Endlich erlaubt die vollkommene Trennung von Meßinstrument und Ablesevorrichtung beim Bau der Apparate zahlreiche Vereinfachungen.

Rf.

Ein selbsttätiger Unterbrecher und eine sprechende Funkenstrecke

nach Christian Ries.

Legt man über zwei Kohlestäbchen, welche über die Primärspule eines Induktoriums mit je einem Pol einer Batterie verbunden sind, ein drittes Kohlestückchen, so sieht man an den Kontaktstellen dauernd Funken entstehen; gleichzeitig hört man einen hellen Ton. Die Sekundärspule des Induktoriums gibt während des Tönens der Kohlestäbchen einen Funkenstrom. Verändert man die Stellung des über die beiden Kohlestäbe gelegten Schlußstückchens so, daß es auf einem der Stäbe nahezu im Gleichgewicht ruht, so wird der Ton bedeutend höher und das Schlußstückchen vibriert außerordentlich rasch. Die Unterbrechungen des Stromkreises finden ebenfalls wesentlich häufiger statt. Diese Einrichtung wird von Ries als selbsttätiger Unterbrecher empfohlen. Wird nun dieser Unterbrecher auf einen Resonanzboden gesetzt und erregt man in der Nähe desselben Töne, so zeigt sich, daß die Schwingungen dieser Töne sich in den Unterbrechungen des Stromes reproduzieren; man hört an der Funkenstrecke die im Unterbrecher erzeugten Töne. Wird die Funkenstrecke vom Unterbrecher räumlich getrennt, so daß also der Unterbrecherstrom durch eine Leitung dem in einem anderen Raum aufgestellten Induktorium zugeführt wird, so lassen sich immer noch deutlich an der Funkenstrecke die in der Umgebung des Unterbrechers erzeugten Töne wahrnehmen. Ueber diese interessanten Tatsachen hat Ries eingehendere Untersuchungen nicht anstellen können. Er spricht aber die Ueberzeugung aus, daß es möglich sein wird, mit Hilfe der geschilderten Anordnung gesprochene Worte oder sonst beliebige Tonverbindungen von der Funkenstrecke reproduzieren zu lassen.

Rf.

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Das Prinzip der Blättchenelektrometer ist für technische Instrumente wenig verwendet worden. Dagegen sind solche Instrumente nach Art der Braun'schen Anordnung als sogen. elektrostatische Voltmeter in Gebrauch gekommen. Natürlich muß die Ausführung eine derartige sein, daß sie den bei technischen Betrieben gestellten Anforderungen entsprechen. Es muß also neben einer ziemlich großen Stabilität ein technisch brauchbares statisches Voltmeter hinreichend große und möglichst gleichmäßige Ausschläge ergeben. Die Skala muß auf größere Entfernung abzulesen sein und die ganze Anordnung muß hinreichend zuverlässig und störungsfrei arbeiten.

Sämtliche bekannt gewordenen Formen derartiger Voltmeter hier aufzuführen ist natürlich unmöglich. Es sei deshalb hier nur ein derartiges Instrument als Beispiel der allgemeinen Anordnung beschrieben (Fig. 177) Zwei Platten $T\,T'$ sind in der gezeichneten Anordnung einander gegenübergestellt. Um eine vertikale Achse A ist ein Stab mit zwei Metallkugeln $M\,M'$ drehbar. Am Stab ist gleichzeitig ein Zeiger Z befestigt, der über einer Skala S spielen kann. Durch die Wirkung einer Feder wird der Stab mit den Kugeln M in der gezeichneten Lage festgehalten. Zugleich befindet sich der Zeiger auf dem Nullpunkt. Die zu messende Spannung wird an die Platten $T\,T'$ angelegt, so daß sie beide ungleichnamig elektrisch werden. Hierdurch wird in dem Stab S und den Kugeln $M\,M'$ eine elektrische Verteilung bewirkt und die Kugeln folgen durch

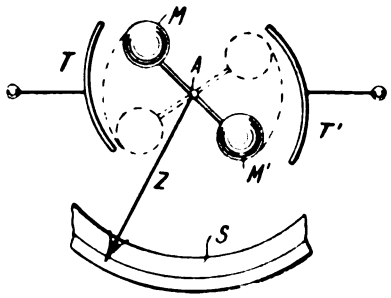


Fig. 177.

Drehung um die Achse A der Anziehung der Platten $T\,T'$. Die gestrichelten Linien in der Figur deuten an, daß bei der Drehung um A die Kugeln M den Platten T sich nähern. Das Drehmoment, das durch diese Anziehung den Kugeln erteilt wird, wird durch die Wirkung der vorhin genannten Feder aufgehoben, und je nach der Spannung nimmt dann der Zeiger Z auf der Skala S seine Lage ein.

Bei derartigen Instrumenten findet nun zwischen den Platten M und den Kugeln T leicht eine elektrische Entladung durch die Luft statt, weil ihre Entfernung, um das Instrument empfindlich zu machen, möglichst gering sein muß. Man hat deshalb in neuerer Zeit derartige elektrostatische Meßsysteme in einen Behälter eingeschlossen und das Ganze mit gut isolierendem Oel gefüllt, so daß sowohl eine ausreichende Empfindlichkeit, als auch eine genügende Sicherheit gegen Entladungen zwischen M und T erzielt wird. Diese neueren Instrumente mit Oelfüllung sind wesentlich empfindlicher und sicherer als die alten. Bis zu etwa 40000 Volt sind Instrumente der eben beschriebenen Type schon gebaut worden.

Wir werden später noch eine andere Type von Elektrometern kennen lernen, die ebenfalls zu technischen Voltmetern verwendet worden ist.

Digitized by Google

Weitaus die größte Verbreitung von allen Elektrometern haben die sogen. Quadrantelektrometer gefunden, welche in verschiedenen Formen bekannt geworden sind.

Ueber 4 Metallblechen A, A', B, B', die Quadrantenform haben (Fig. 178) und in einer Ebene liegen, sei eine Nadel N aufgehängt. Die letztere bestehe aus Metall und habe die gezeichnete Lemniskatenform. Dieser Nadel können wir eine bestimmte Ladung erteilen, indem wir sie mit dem Pol einer vielzelligen Batterie verbinden. Es wird dann die Nadel in jeder Lage über dem Quadranten stehen bleiben. Wir wählen jetzt die durch die Aufhängung bestimmte Ruhelage der Nadel so, daß ihre Längsachse in die Trennungslinie der Quadranten A B fällt. Wenn wir nunmehr die Quadranten A mit einem Körper verbinden, dessen Potentialdifferenz gegenüber einem andern gemessen werden soll, und diesen letzteren mit den Quadranten B, so wird die geladene Nadel nicht mehr in dieser Ruhelage verbleiben, sondern von den beiden Quadranten angezogen werden, die mit ihr ungleichnamig elektrisch sind. Gleichzeitig findet eine Abstoßung durch die gleichnamigen Quadranten statt; es zeigt sich, daß die Bewegung der Nadel

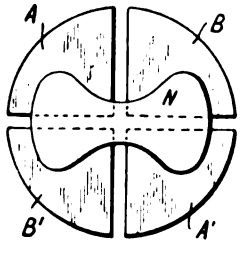


Fig. 178.

um so stärker wird, je größer die Potentialdifferenz zwischen den Quadrantenpaaren ist; doch ist die Bewegung der Nadel nicht genau proportional der an A und B gelegten Spannungsdifferenz.

Es möge bemerkt werden, daß auch noch andere Arten der Messung mit dieser Anordnung möglich sind.

Die Nadel trägt an ihrer Aufhängung noch einen Spiegel, mit dessen Hilfe ihre Drehung gemessen werden kann. Diese wird durch die Potentialdifferenz der Quadranten bewirkt und als Gegenwirkung dient die Torsion des Aufhängefadens oder die Schwere der Nadel selbst, wenn sie bifilar aufgehängt ist.

Das älteste derartige Elektrometer ist das von Thomson. Bei diesem ist eine niedrige zylindrische Schachtel in vier Quadranten zerschnitten und im Innern der Schachtel ist die Nadel an einem feinen Kokonfaden aufgehängt, der zugleich zur Beobachtung der Nadeldrehung einen kleinen Spiegel trägt. Von der Nadel nach abwärts hängt ein sehr feiner Platindraht, der in ein unter dem Quadranten aufgestelltes Gefäß mit Schwefelsäure taucht und dazu dient, der Nadel ihre Ladung zuzuführen. An diesem Platindraht kann auch noch ein Flügel aus passendem Material befestigt sein, der ebenfalls in die Säure taucht; er dient zur Dämpfung der Nadelschwingungen.

Die Ruhelage der Nadel wird bei der Thomson'schen Konstruktion durch einen kleinen Magneten bestimmt, der am Spiegel angekittet ist und in seiner Richtkraft durch einen äußeren Magneten oder durch das Erdfeld beeinflußt wird.

Die Ladung, welche die Nadel beim Thomson'schen Quadrantenelektrometer erhält, wird dadurch konstant gehalten, daß die Schwefelsäure, in welche der Platindraht taucht, als innere Belegung einer Leydener Flasche verwendet ist. Dies geschieht, indem das ganze Elektrometer in einem Glaszylinder montiert wird, der außen eine Staniolbelegung trägt. Durch einen isoliert durchgeführten Draht wird der Schwefelsäure von außen her die Ladung zugeführt, so daß die Nadel dauernd mit der inneren Belegung der als Leydener Flasche wirkenden Anordnung verbunden ist und so ihre Ladung längere Zeit konstant beibehält. Es mag hier bemerkt werden, daß die Originalgläser von Thomsonelektrometern außerordentlich gut isolieren, was bei andern Gläsern nicht der Fall zu sein pflegt.

Von Thomson ist auch noch eine Vorrichtung an dem Apparat angebracht worden, die dazu dient, die Ladung dieser Leydener Flasche, wieder auf ihre alte Höhe zu bringen, wenn sie durch mangelnde Isolation allmählich verloren gegangen ist. Dieser Apparat ist unter dem Namen „Replenisher" bekannt. Er besteht aus einem um seine Längsachse drehbaren Ebonitstab E (Fig. 179), welcher 2 Metallscheiben B trägt.

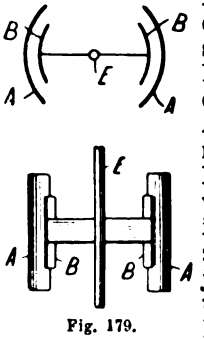


Fig. 179.

Diese Metallscheiben sind Teile eines Zylinders und befinden sich innerhalb zweier größerer Platten A, die ebenfalls zylindrisch sind. Die beiden Platten A sind, die eine mit der inneren, die andere mit der äußeren Belegung der Leydener Flasche verbunden. Befinden sich die inneren Zylinder B in der gezeichneten Lage, so wird an jedem der Metallstücke B Elektrizität durch Influenz angehäuft, weil die Platten B in dieser Lage mit der Erde verbunden sind. Dreht sich jetzt der Ebonitstab E, so wird die Verbindung von B mit der Erde unterbrochen, so daß jetzt auf den beiden Platten B je eine elektrische Ladung vorhanden ist. Nach einer halben Umdrehung berühren die Platten B die Platten A je von innen und führen so jeder Platte A Elektrizität von der Art zu, die schon auf ihr vorhanden ist, denn durch die vor einer halben Umdrehung stattgehabte Influenz sind die Platten B umgekehrt wie ihr A geladen worden und jetzt nach einer halben Umdrehung berühren die Platten B gerade die andere Platte A.

Nach einer weiteren halben Umdrehung wiederholt sich die Erdung von B sowie die Influenz und die Wirkung des Apparats setzt sich in gleicher Weise fort, so lange E gedreht wird.

Man kann also mit diesem Apparat in beliebiger Weise die Ladung der Nadel erhöhen. Man verwendet jedoch bei den meisten andern Konstruktionen von Elektrometern zur Ladung der Nadel Hochspannungsbatterien, z. B. Wasser-

Digitized by Google

batterien, so daß man diesen Thomson'schen Replenisher nur noch selten findet.

Außer diesem Replenisher ist an den Thomson'schen Quadrantelektrometern gewöhnlich noch eine elektroskopartige Vorrichtung angebracht, welche zur Kontrolle dient, ob die Nadelladung die für sie bestimmte Größe besitzt. Dieses Elektroskop ist ähnlich wie das später zu beschreibende Thomson'sche absolute Plattenelektrometer konstruiert, seine Einstellung wird mit bloßem Auge mit Hilfe eines Fadens und einer Marke ausgeführt. Zeigt dieses Elektroskop eine Abnahme der Nadelladung, so wird durch Bewegung des Replenisher die Ladung wieder ergänzt.

Die Quadranten des Thomson-Elektrometers sind gewöhnlich an Glas oder Schellackstäben in dem umgebenden Gehäuse aufgehängt. Dieses letztere ist bei den neuen Konstruktionen aus Metall, während Thomson, wie schon erwähnt, ein Glasgefäß benutzte.

Bei den neueren Ausführungsformen der Quadrantelektrometer sind die Quadranten nicht wie bei Thomson aufgehängt, sondern sie stehen auf Glasfüßen in dem Gehäuse des Instruments.

An Stelle des Thomson'schen Richtmagnets ist von Mascardt die bifilare Aufhängung der Nadel eingeführt worden. Hallwachs hat an Stelle der Kokonfäden dünne Drähte zur Aufhängung der Nadel verwendet, welche gleichzeitig als Zuleitung zur Nadel dienen.

Mehrere Konstrukteure verwenden anstatt einer einzigen Nadel deren mehrere, die an ein und demselben Faden übereinander angebracht sind und deren jede in einer bestimmten Quadrantenschachtel schwebt.

Zur Dämpfung der Nadelladung sind auch schon stählerne Quadranten verwendet worden, die magnetisch gemacht sind; hierdurch wird die Nadelbewegung rasch aufgehoben.

Die Nadel selbst wird im allgemeinen aus Metall angefertigt, neuerdings hat jedoch Nernst eine solche Nadel aus Papierblättchen, die mit Metallüberzügen versehen sind, also aus sogen. Metallpapier, in mehreren Lagen hergestellt. Dadurch ist die Nadel selbst zu einer Trockenbatterie geworden und bedarf keiner fremden Ladung. Deshalb kann auch die Zuleitung zur Nadel wegbleiben, so daß die Aufhängung mit Hilfe eines Quarzfadens geschehen kann.

An Stelle der ebenen Quadranten hat Edelmann Zylinderstücke gesetzt; die zwischen ihnen schwebende Nadel besteht aus konzentrischen Zylinderflächen, die coaxial mit den Quadranten, in ihnen sich drehen können. Auch hier wird ein kleiner Magnet verwendet, um der Nadel eine Ruhelage zu erteilen.

Aehnlich wie das Edelmann'sche Quadrantelektrometer hat auch Kleiner einen Apparat angegeben. Bei diesem sind die Quadranten und die Nadel Stücke eines Zylinders. Die Nadel ist bei Kleiner an einem Platindraht aufgehängt, damit das Instrument zur Spannungsmessung für Wechselströme brauchbar wird. Bei der Ausführung dieses Instruments hat sich gezeigt, daß die Reibung der Luft auf das außerordentlich leichte Gehänge so stark wirkt, daß der ganze **Apparat versagt. Deshalb benutzt Kleiner den Apparat in einem luftdichten Glasgefäß, aus dem er die Luft vollkommen entfernen kann, so daß ihre Reibung wegfällt. Das Instrument wirkt auch noch, wenn in dem Glasgefäß anstatt der Luft Wasserstoff enthalten ist.**

(Fortsetzung folgt.)

Berechnungen des Mechanikers.

Von Otto Lippmann,
Lehrer für Maschinenbau, Dresden-N.

(Fortsetzung.)

Der Keil.

Mit der in den letzten beiden Fortsetzungen*) unserer Berechnungen rechnerisch behandelten Welle, welche Transmissionszwecken, d. h. den Kräfte- und Bewegungs-Uebertragungen dient, steht das die drehende Bewegung vermittelnde Maschinenelement in innigster Verbindung. Unter letzterem kann man Räder, Rollen, Scheiben oder dergleichen verstehen. Der Teil, welcher mit der Welle in direkte Verbindung kommt, ist die Nabe der Räder oder Scheiben. Diese würde sich um die Welle drehen, wenn sie nicht durch weitere Elemente starr mit der Welle verbunden würde. Als solche dienen die Keile, die nach dem Zwecke Befestigungskeile genannt werden, während für andere Zwecke der Stellkeil in Anwendung kommt. Je nach Art der Anwendung und Ausführung haben die in der Mechanik und im Maschinenbau gebräuchlichen Keile verschiedene Benennungen. Die Form der Keile ist aber auch abhängig von der Beanspruchung, die an sie gestellt werden.

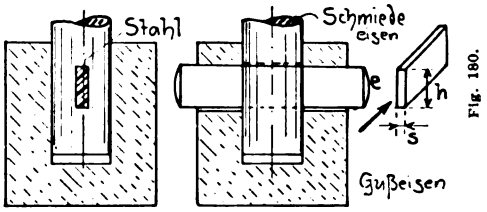


Fig. 180.

Fig. 181.

Der einfachste Keil ist ein flaches Stück Eisen oder Stahl (Fig. 180), das man in eine gleiche flache Aussparung hineintreibt und so eine Verbindung mit zwei Verbindungsteilen herstellt. Fig. 181 zeigt, wie ein Stück Achse oder Welle in der Nabe eines starren

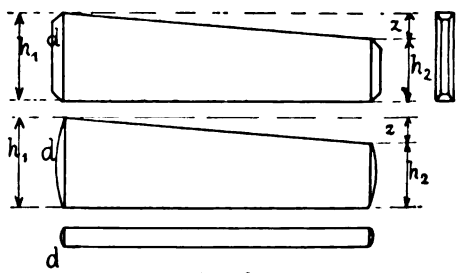


Fig. 182.

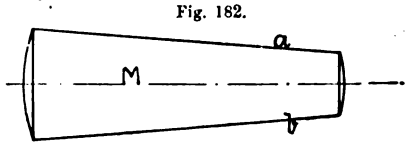


Fig. 183.

oder beweglichen Teiles sitzen kann und mit einem Keil dieser einfachsten Art befestigt wird. Mit Rücksicht darauf, daß der Keil auch wieder gelöst werden muß, erhält derselbe eine oder zwei schräge Flächen,

*) Siehe No. 9 und 10.

Digitized by Google

welche als Anzugsflächen oder einfach als Anzug bezeichnet werden. Fig. 182 zeigt einen Keil mit einfachem Anzug, h_1 ist die größte, h_2 die kleinste Keilhöhe, z ist die Differenz (Unterschied) der beiden Keilhöhen und heißt Anzug. Da bei d mit dem Hammer gegen den Keil geschlagen wird, werden die Kanten aus praktischen Gründen etwas verjüngt, d. h. pyramidenstumpfartig zugespitzt oder abgerundet, damit sich infolge Stauchens kein Grat ansetzen kann. Ist der Keil an beiden Seiten a und b von einer Mittelachse M gleichmäßig abgeschrägt (Fig. 183), so bezeichnet man diese Art als Keile mit doppeltem Anzug. Der Anzug beträgt, wenn die Keilverbindung eine dauernde Befestigung gewähren soll, $^1/_{30}$ bis $^1/_{50}$ der Länge. Soll die Keilverbindung öfter gelöst werden, so ist der Anzug $^1/_{20}$ bis herab zu $^1/_6$ der Länge. Als Formeln ausgedrückt, erhält man für dauernde Befestigung den Anzug z, wenn l die Keillänge bedeutet

$$z = {}^1/_{30}\, l \text{ bis } {}^1/_{50}\, l \qquad (1$$

oder für oft lösbare Verbindungen

$$z = {}^1/_{20}\, l \text{ bis } {}^1/_{6}\, l. \qquad (2$$

Beispiel: Der Keil ist 150 mm lang und 50 mm hoch. Wie gestalten sich die Abmessungen h_1 und h_2 nach den Formeln (1 und (2?

I. Berechne den Anzug z, II. die Höhe h_2. Nach Formel (1 ist

$$z = \frac{1}{30}\cdot 150 \text{ bis } \frac{1}{50}\cdot 150,$$

$$z = 5 \text{ bis } 3 \text{ mm},$$

$$\text{im Mittel } z = 4 \text{ mm}.$$

Nach Formel (2 wird

$$z = \frac{1}{20}\cdot 150 \text{ bis } \frac{1}{6}\cdot 150,$$

$$z = 7{,}5 \text{ bis } 25 \text{ mm, je nach Zweck.}$$

Nun läßt sich h_2 für jeden Fall berechnen. Bei 5 mm Anzug ist der Keil $50 - 5 = 45$ mm an der kleineren Seite breit. Bei 3 mm $50 - 3 = 47$ mm.

Nach (2 ist die Keilbreite $50 - 7{,}5 = 42{,}5$ mm bezw. $50 - 25 = 25$ mm.

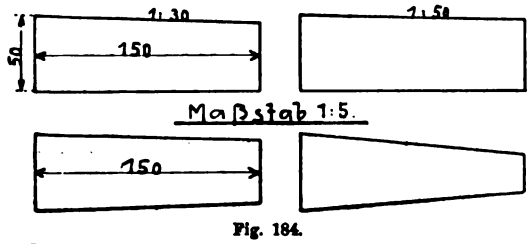
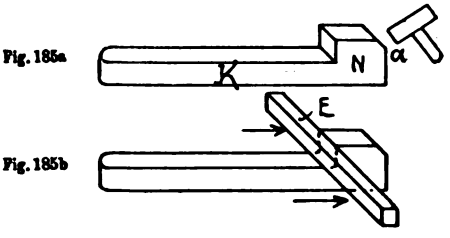


Fig. 184.

Fig. 184 zeigt, wie ein Keil in seinen Abmessungen zeichnerisch dargestellt wird. Die Bezeichnung 1:30 usw. gibt an, daß auf 30 mm Länge 1 mm Neigung



der Linie kommt und demnach hat der Mechaniker die Höhe h_2 selbst zu berechnen, nämlich dann, wenn mit Rücksicht auf vorhandenes Material der Keil eine abweichende Höhe als 50 mm erhält.

Soll die Keilverbindung gelöst werden, so wird an der entgegengesetzten Seite auf den Keil geschlagen, z. B. bei e (Fig. 181).

In den Fällen, wo die hintere Nabenseite nicht zugängig ist, um den Keil wieder heraustreiben zu können, wird der Nasenkeil angewendet, einen solchen zeigt Fig. 185a. Er besteht aus dem flachen, prismatischen Körper K (wie bisher) und aus einer Nase N, auf welche bei a geschlagen wird, wenn der Keil eingetrieben werden soll. Beim Heraustreiben des Keiles hält man ein Stück E nach Fig. 185b gegen die Nase und schlägt an das Eisenstück.

Fig. 186 zeigt, wie der Nasenkeil in der Nabe und Welle sitzt. An der Antriebseite muß die Welle mit einer entsprechend langen Nut n versehen sein, damit der Keil beim Heraustreiben Platz hat. Damit der

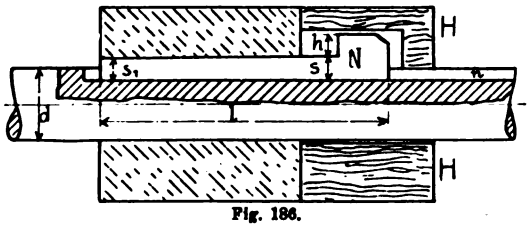


Fig. 186.

Keil bei der Drehung mit seinem vorspringenden Nasenteil N nicht stört und zu Unfällen Anlaß gibt, wird er mit einer Schutzhülse H überdeckt, welche aus Holz oder Blech bestehen kann. Die Schutzhülse ist ein- oder zweiteilig.

Bei der Herstellung der Nasenkeile ist zu beachten, daß die Nase nicht angestaucht wird, sondern daß ins Stahl- oder Eisenstück benutzt wird, welches die Höhe und Breite der Nase hat und durch Schmieden ausgestreckt wird. Auf diese Weise ist die Gewähr besser vorhanden, daß das Material innig gebunden ist und Risse nicht vorhanden sind. Der Anzug liegt hier nicht an der breiteren Seite, sondern in der Stärke bezw. Dicke s und beträgt $^1/_{50}$ bis $^1/_{100}$ der Keillänge. Die Höhe h der Nase über der Keildicke wird gleich der Stärke s ausgeführt, die Keilbreite $b = 2 \cdot s$. Ein Keil dieser Art wird wie die folgenden als Längskeil oder Flachkeil bezeichnet, weil er in der Längsrichtung der zu verbindenden Elemente wirkt.

Beispiel: Wie gestalten sich die Abmessungen für einen Keil von 8 mm Stärke und 80 mm Länge?

$$z = \frac{1}{50}\, l \text{ bis } \frac{1}{100}\, l,$$

$$z = \frac{1}{50}\cdot 80 \text{ bis } \frac{1}{100}\cdot 80,$$

$$z = 1{,}6 \text{ bis } 0{,}8 \text{ mm},$$

Mittelwert: $z = 1{,}2$ mm.

$$s_1 = s - z,$$

$$s_1 = 8 - 1{,}2 = 6{,}8 \text{ mm},$$

$$h = s = 8 \text{ mm},$$

$$b = 2 \cdot s = 2 \cdot 8 = 16 \text{ mm}.$$

Bei besseren Ausführungen erhält der Keil keinen Anzug, sondern er wird in eine entsprechende Nut eingelegt. Die Nut befindet sich in der Welle oder Achse, aus welcher der Keil noch soviel herausragen muß, daß er in eine Nut der Nabe des Rades paßt.

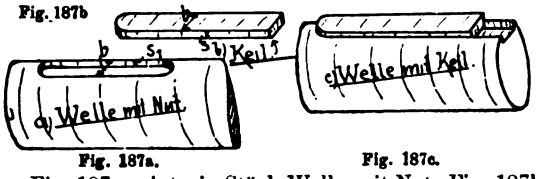


Fig. 187a. Fig. 187c.

Fig. 187a zeigt ein Stück Welle mit Nut, Fig. 187b den Keil und Fig. 187c Welle mit Keil. Fig. 188 läßt erkennen, wie der Keil mit der Welle im Querschnitt aussieht; er ragt von der Mittellinie aus zur Hälfte in die Welle, zur andern Hälfte aus der Welle heraus.

Digitized by Google

Bezeichnet d den Wellendurchmesser, so ist die Keilbreite

$$b = 0{,}2\,d + 4 \text{ mm}, \quad (3$$

$$s = 0{,}5 \cdot b \quad (4$$

$$s_1 = 0{,}5 \cdot s \quad (5$$

Die Länge richtet sich nach der Nabenlänge.

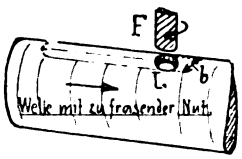


Fig. 189.

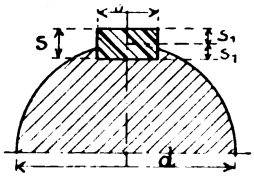


Fig. 188.

Beispiel: Der Wellendurchmesser beträgt 60 mm, dann ist die Breite nach Formel (3 und Stärke nach (4

$$b = 0{,}2 \cdot 60 + 4 \text{ mm} = 12 + 4 = 16 \text{ mm},$$

$$s = 0{,}5 \cdot 16 = 8 \text{ mm},$$

$$s_1 = 0{,}5 \cdot 8 = 4 \text{ mm}.$$

Man würde schreiben: „Zu einer 60er Welle gehört ein Keil von 16 × 8 mm.

Die Nut wird hergestellt, indem man nach Fig. 189 ein Loch L so tief bohrt, als der Keil eingelegt werden muß und dann mit dem Fräser F eine Längsnut fräst, indem das Werkstück, die Welle, längs gegen den drehenden Fräser geführt wird.

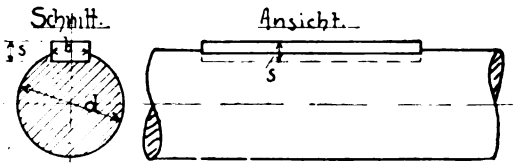


Fig. 190.

Um zum Skizzieren und Zeichnen bei den Berechnungen die nötige Anleitung zu geben, seien Skizzen bezw. Zeichnungen in den Text mit eingefügt, und so ist in Fig. 190 dargestellt, wie die Keilanordnung dargestellt werden muß, wenn der Seitenriß im Querschnitt, die Längsdarstellung als Ansicht gezeichnet wird.

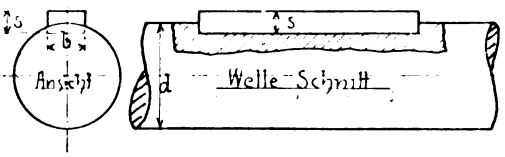


Fig. 191.

Fig. 191 zeigt Welle mit Keil im Seitenriß als Ansicht, im Aufriß als teilweiser Schnitt der Welle. Fig. 192 stellt Welle mit Keil in der Nabe dar; Seitenriß = Schnitt, Aufriß = Ansicht.

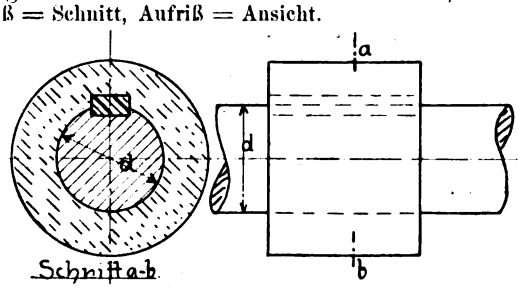


Fig. 192.

Die Keilverbindung nach Fig. 187—191 nennt man auch Welle mit Nut und Feder, wobei der Keil als Feder oder Federkeil bezeichnet wird. Besonders gern wendet man die Feder bei lösbaren Keilverbindungen an, z. B. bei Kupplungen. Der Federkeil bietet außerdem den Vorteil, daß sich das Befestigungsstück hin und her schieben läßt. Um aber geringe Sicherheit zu haben, daß der Keil nicht herausfällt, wenn die Kupplung zurückgeschoben wird, wird die Welle an den Rändern der Nut etwas verstemmt.

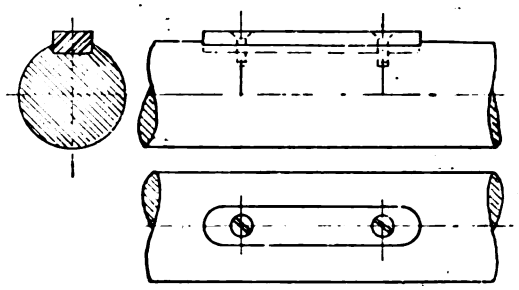


Fig. 193.

Nach Fig. 193 dient auch eine oder zwei Schrauben als Sicherheit gegen Herausfallen des Keiles. Die Schrauben müssen naturgemäß versenkte Köpfe haben, und keine vorspringenden Teile besitzen, und sind geschlitzt, um ein bequemes Lösen vornehmen zu können.

Für leichtere Verbindungen von Rädern oder Rollen mit Wellen, Achsen oder Zapfen genügen Keile nach

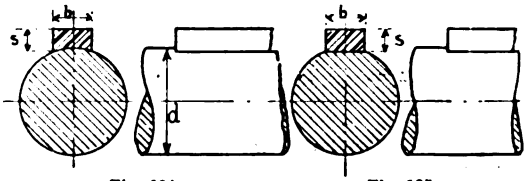


Fig. 194. Fig. 195.

Fig. 194 und 195. Der Hohlkeil (Fig. 194) hat eine Breite $b = 0{,}2\,d + 4$ mm und eine Stärke $s = 0{,}6\,b$: er liegt hohl auf dem Wellenumfange auf.

Der Flächenkeil (Fig. 195) bietet eine etwas größere Sicherheit als der Hohlkeil. Die Breite wird wie bei den Hohlkeilen, für die Stärke genügt $0{,}5\,b$.

In anderen Fällen kann man auch einen Rundkeil nach Fig. 196 benutzen, ein Stück Stahl ist in eine ent-

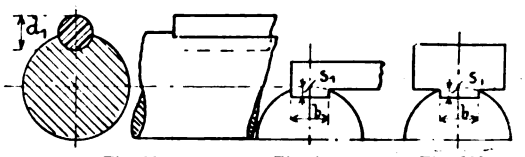


Fig. 196. Fig. 197. Fig. 198.

sprechend runde Aussparung passend angeordnet. Der Durchmesser des Rundkeiles beträgt $d_1 = 0{,}2\,d + 2$ mm.

Zusammenstellung für eine 30 mm-Welle:

Nutenkeil . . .	10	mm	breit,	5	mm dick,
Hohlkeil	10	„	„	6	„ „
Flächenkeil . .	10	„	„	5	„ „
Rundkeil . . .	12	„	Durchmesser.		

Die Berechnung des Keiles bezw. seiner Abmessungen tritt auch bei der Anfertigung der Schablonen auf, die nach folgenden Fig. 197– 200 ausgeführt werden.

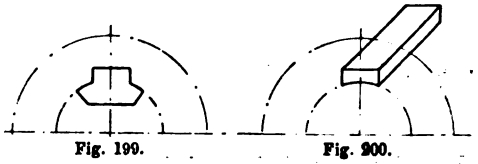


Fig. 199. Fig. 200.

Eine neuere Ausführung des Nutenkeiles stellt Fig. 201 dar, welcher seinem Aussehen nach einem Segment (Kreisabschnitt) gleicht und demnach Segmentkeil genannt wird. Diese Keile werden von einem Profilstab abgesägt, welcher die Querschnittform des Segments zeigt. Ein entsprechender Scheibenfräser wird radial (nach dem Mittelpunkt) in die Welle ein-

Digitized by Google

geschnitten. Bei langen Naben ordnet man mehrere Keile an.

Eine andere Anordnung zeigt Fig. 202, nach welcher zwei Stifte *a* und *b* in die Nabe eingeschlagen werden,

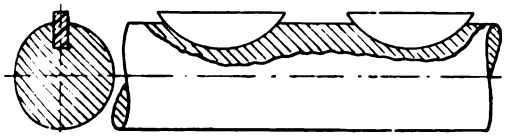


Fig. 201.

während die Welle eine Nut erhält, um eine Längsverschiebung der Nabe auf der Welle zu ermöglichen. Die Stärke der Keilstifte ergibt sich aus der Formel

$$d_1 = 0{,}2\,d + 2 \text{ mm}.$$

Die Anzahl der Stifte beträgt in der Regel zwei.

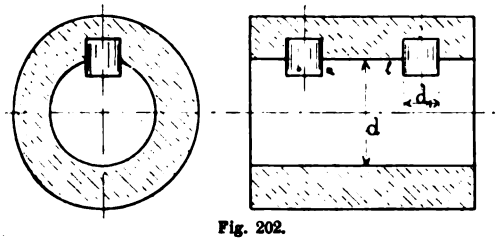


Fig. 202.

Eine weitere Anwendungsform neueren Datums zeigen die Fig. 203 und 204, welche, dem Prinzip der Arbeitsteilung entsprechend, an der flachen Seite eine Aussparung zeigen, damit nur die oberen und unteren

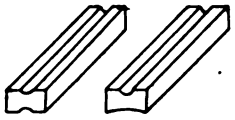


Fig. 203. Fig. 204.

Flächen bearbeitet werden brauchen. Durch die neueren Profilstähle, die durch das Walzverfahren hergestellt werden, ist auch bei diesen einfachen Maschinenelementen eine vereinfachte Bearbeitung dem Fortschritt der Technik zu verdanken.

Für die Werkstatt.

Neue Universal-Schublehre

der Firma Heinrich Baumgärtel & Co., Goldbach-Aschaffenburg.

Die in Fig. 206 abgebildete neue Schublehre (D. R. G. 371527) zeichnet sich durch ihre vielfache

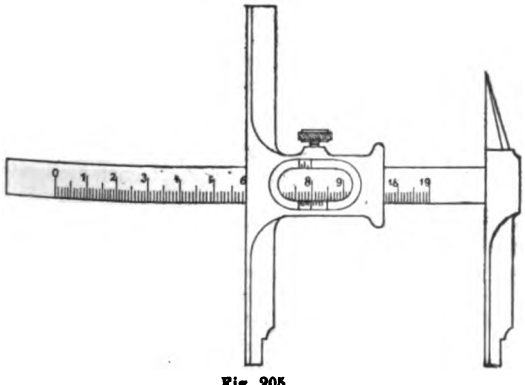


Fig. 205.

Verwendungsart vor ähnlichen Werkzeugen aus. Dieselbe kann sowohl als Schublehre für Lochmaß sowie durch die an dem einen Schenkel angefräste Spitze auch als Streichmaß verwendet werden. Dreht man den Schieber um, so kann, wie Fig. 205 zeigt, dieselbe auch als Höhen- und Tiefenmaß sowie als Kreuzwinkel Verwendung finden. Die Lehre wird in

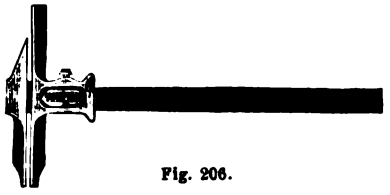


Fig. 206.

zwei verschiedenen Größen ausgeführt und zwar
1.) Länge der Zunge 200 mm und der Schenkel 50 mm;
2.) Länge der Zunge 250 mm und der Schenkel 60 mm.

Verschiedenes über Messingüberzüge.

1.) Ein billiges Verfahren zur Erzeugung einer goldähnlichen Farbe auf Messing.

Eine Goldfarbe kann auf kleinen Messinggegenständen, wie Schnallen, Knöpfen, Kastenbeschlägen usw., durch ein einfaches Tauchverfahren erzeugt werden, Obgleich das Verfahren an und für sich nicht neu ist. ist es als Mittel zur Erzielung einer Goldfarbe-Imitation doch wenig bekannt. Die Badflüssigkeit ist folgendermaßen zusammengesetzt: Wasser 4,5 Liter, Bleizucker 113 g, unterschwefligsaures Natron 113 g. Der Bleizucker (essigsaures Blei) wird in Wasser aufgelöst, welches man vorher bis nahe an den Siedepunkt erhitzt hatte, und dann das unterschwefligsaure Natron hinzugetan. Die Lösung nimmt infolge des niedergeschlagenen unterschwefligsauren Bleies eine milchähnliche Farbe an, trotzdem sollte dieselbe nicht filtriert werden. Zur Erzielung möglichst günstiger Resultate ist die Lösung auf ca. 94° C. oder fast bis zum Siedepunkt zu erhitzen; sie zersetzt sich aber schnell, wenn sie wirklich siedet und wird schwarz. Wenn sie sofort hergestellt wird, ist der weiße Niederschlag fein und haftet an den zu färbenden Gegenständen an; erhitzt man dieselbe 5 oder 10 Minuten lang, so ballt sich der Niederschlag in Klümpchen zusammen und fällt zu Boden. Verwendet man nun die Flüssigkeit, so erhält man die besten Resultate beim Färben von Messing. Nach einiger Zeit wird die Flüssigkeit nicht mehr so schnell arbeiten und schließlich muß sie durch eine neue ersetzt werden. Man kann jedoch eine Menge Gegenstände färben, ehe dieselbe unwirksam wird, da der die Färbung erzeugende Ueberzug nur ein sehr dünnes Häutchen zu sein braucht.

Der zu färbende Messinggegenstand ist vorher in der üblichen Weise zu reinigen und kann dann poliert oder auch ohne weiteres gefärbt werden; das Resultat bleibt dasselbe. Die Gegenstände werden in die heiße, fast siedende Flüssigkeit eingetaucht und sorgfältig überwacht. Nach einigen Sekunden erscheint der erste Farbenton; derselbe ist noch sehr hellgelb. Bald nimmt er eine intensivere gelbe Färbung an und schließlich wird eine bräunliche Goldfarbe erzeugt. Die Artikel werden sofort, wenn sie die gewünschte Farbe besitzen, herausgenommen; sie dürfen unter keinen Umständen länger in der Flüssigkeit bleiben, da die Farbe schnell dunkler wird und die Oberfläche dann ein purpurnes Aussehen zeigt. Da die verschiedenen Farbentöne sich langsam bilden, ist es nicht schwer, die gewünschte Färbung zu erhalten. Nach dem Herausnehmen werden die Gegenstände in kaltem, hierauf in heißem Wasser abgespült und dann in Sägespänen getrocknet. Darauf erhalten sie einen Lacküberzug; dieser ist notwendig, weil anderenfalls die Goldfarbe mit der Zeit verblaßt. Die erzeugten Farben sind nicht so lebhaft wie bei echtem Gold, sie erfüllen aber bei billigen Gegenständen vollkommen ihren Zweck. Der braune Ton, welcher kurz vor Bildung der Purpurfarbe erscheint, gibt eine prächtige Farbe.

Digitized by Google

2.) Erzeugung einer schwarzbraunen Färbung auf gelbem Messing.

Es wird in der Regel angenommen, daß Messing nicht mittels Schwefelleber oxydiert werden kann. Insofern es sich um die Erzeugung einer einwandfreien Färbung mittels der gewöhnlichen Schwefelleberlösung handelt, ist diese Annahme auch richtig. Es ist aber möglich, durch Zugabe von kaustischem Kali zu der Schwefelleberlösung, welche man in heißem Zustande verwenden muß, eine geeignete schwarzbraune Färbung auf sämtlichen gelben Messingsorten zu erzeugen. Die nachstehend angegebenen Mischungsverhältnisse brauchen nicht genau eingehalten zu werden; notwendig ist nur, etwas frische und reine Aetzkalilösung, wie sie beim Oxydieren von Kupfer benutzt wird, zur Schwefelleberlösung hinzuzufügen. Die Flüssigkeit wird kalt und heiß verwendet, obwohl sie nicht zu kochen braucht. Dieselbe kann folgendermaßen zusammengesetzt sein: Wasser 4,5 Liter, Schwefelleber 57 Gramm, kaustisches Kali 227 Gramm.

Der zu färbende Messinggegenstand muß selbstverständlich rein sein, andernfalls werden sich Flecke bilden oder die Färbung ist keine gleichmäßige. Man taucht den Gegenstand in die Flüssigkeit und läßt ihn einige Sekunden darin, bis man die Färbung wahrnimmt. Zur Erzeugung der gewünschten Farbe ist ungefähr eine halbe Minute oder etwas mehr erforderlich; sodann nimmt man den Artikel heraus, spült ihn in kaltem, dann in heißem Wasser ab und trocknet ihn in Sägespänen. Die Oberfläche wird hierauf mit der Kratzbürste bearbeitet, um den gewünschten Glanz zu erhalten. Das kaustische Kali hat den Zweck, daß die Schwefelleber auf das Messing einwirkt. Die Hinzufügung einer geringen Menge Ammoniak trägt häufig zur Erzeugung eines schönen braunen Farbentones mit bei. In den meisten Fällen ist aber diese Zugabe nicht erforderlich.

3.) Erzeugung von „Schneeflocken" auf Messing.

Das Verfahren, auf Messing sogenannte Schneeflocken zu erzeugen, stammt von E. A. Barnard. Das eigenartige Aussehen ist darauf zurückzuführen, daß an einzelnen Stellen der Oberfläche eine Kristallbildung erfolgt. Die Behandlung gelingt am besten, wenn der betreffende Gegenstand aus gelbem Messing besteht, da in diesem Falle die Färbung am ansprechendsten sein wird und der Gegenstand den jetzt so beliebten grünen Farbenton besitzen wird. Flache Oberflächen werden in der Regel ein besseres Aussehen haben, als beispielsweise Messingfiguren. Der zu behandelnde Gegenstand wird vorher gereinigt und poliert, als wenn er einen Ueberzug erhalten sollte. Nun gibt man demselben einen sehr dünnen Kupferüberzug im Cyankupferbad; es ist nur ein sehr dünnes Häutchen erforderlich. Der auf diese Weise überzogene Gegenstand wird jetzt als Anode in einer sauren Kupferlösung benutzt. Wenn die gewünschte Kristallbildung erfolgt ist und die Oberfläche ein gleichmäßiges Aussehen besitzt, wird der Gegenstand herausgenommen, abgespült und getrocknet. Hierauf gibt man der Oberfläche einen starken Lacküberzug.

4.) Erzeugung einer braunen Farbe auf Bronze.

Es ist nicht allgemein bekannt, daß man eine sehr schöne braune Farbe sowohl auf massiven Bronzegegenständen, wie auch mit Bronzeüberzug versehenen Artikeln mittels Schwefelleber erhalten kann. Der zu behandelnde Gegenstand wird zu diesem Zweck gereinigt und dann in eine kalte Lösung von Schwefelleber getaucht. Diese stellt man her durch Auflösen von 3 Gramm Schwefelleber in 1 Liter Wasser. Wenn die Bronzeoberfläche eine dunkle, rote oder hellbraune Färbung angenommen hat, ist der Artikel sofort herauszunehmen und in Wasser einzutauchen, welchem man eine sehr geringe Menge Salz- oder Schwefelsäure beigemischt hat. Hierauf spüle man ab und trockne.

Man darf den Gegenstand nicht solange in der Schwefelleberlösung liegen lassen, bis er eine dunkle Farbe angenommen hat, in welchem Falle man die gewünschte Färbung nicht erhalten wird. Die Oberfläche wird einen besonderen braunroten Farbenton besitzen; der wirkliche Glanz wird durch Bearbeiten mit der Kratzbürste erzielt. Auf diese Weise erhalten die hervorstehenden Partien eines Gegenstandes eine hellere Färbung, während die tiefer gelegenen die braune Farbe beibehalten. Bei Anwendung dieses einfachen Verfahrens ist man imstande, auf Bronze sehr schöne Farbeneffekte zu erzielen. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Otto Bihlmaier, G. m. b. H. (H), Fabrik elektrischer, mechanischer, ärztlicher und Badeapparate, Radebeul. — Paul Hackethal Nachf. (H), Mechaniker und Optiker, Sondershausen; Inhaber Wtwe. Marie Hackethal und ihre minderjährigen Söhne Paul und Walter. — Willi Koch, elektromechanische Werkstatt, Cöthen, Leopoldstr. 89. — Gebr. Koch (H), Mechaniker, Apolda. — Dr. A. Koepsel, Mechanische Werkstätte, G. m. b. H. (H), Berlin-Charlottenburg; Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von elektrischen Meßinstrumenten. — Erich Meyer, Uhrmacher und Optiker, Düsseldorf, Bahnstr. 117. — Eugen Metzler (H), Mechaniker, Bonndorf (Schwarzwald). — Triumphatorwerk m. b. H., Leipzig; Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation der Patentrechenmaschine „Triumphator"; Stammkapital 136000 Mk., Geschäftsführer: O. A. M. F. Heer. — Georg Weiershäuser (H), Mechaniker, Apolda. — Werner & Rehwagen, elektrotechnisches Installationsgeschäft für Stark- und Schwachstrom, Freiberg in S., Silberhofstr. 34. — Wirth, Beck & Knaus (H), elektrophysikalisches Laboratorium, Nürnberg.

Konkurs: Federzirkelfabrikant August Nini, Oberlangenscheid; Anmeldefrist bis 23. Juli.

Geschäftsänderung: Die Firma R. Tzschoeckell, Hofoptiker, Nachf. Paul Hackenthal in Sondershausen, ist in den Besitz des Mechanikers Fritz Hoppe übergegangen, der „R. Tzschoeckell, Hofoptiker, Nachf. Fritz Hoppe" jetzt firmiert.

Gestorben: Mechaniker Alois Brand in Augsburg, 76 Jahre alt. — Optiker Ernst Otto Möckel in Zwickau, 26 Jahre alt. — Mechaniker Georg Wolff in Birlenbach, 39 Jahre alt.

Kinematographische und photographische Artikel für England. Für kinematographische und photographische Artikel, die neuer Art und gut ausgeführt sind und zu konkurrenzfähigen Preisen geliefert werden können, bieten sich laut einem Exportbericht im „Handelsmuseum" in England, trotz des verhältnismäßig ungünstigen Geschäftsganges, immer noch gute Absatzaussichten.

Neues Institut: An der Universität Straßburg i. E. ist ein psychologisches Institut errichtet worden; zum Direktor wurde Professor Dr. Cl. Baeumker, zum Mitdirektor Professor Dr. Th. Ziegler bestellt.

50jähriges Geschäftsjubiläum. Die Firma Wilh. Lambrecht, Fabrik meteorologischer Instrumente, Göttingen, feiert am 24. Juli ihr 50jähriges Geschäftsjubiläum. Die von der Firma als Spezialität hergestellten Apparate zur Wettervorausbestimmung, sowie die ferner fabrizierten meteorologischen wissenschaftlichen Instrumente und Apparate haben eine außerordentliche, stets wachsende Verbreitung gefunden und viel zur Popularisierung der meteorologischen

Digitized by Google

Beobachtung beigetragen. Zu ihrem Jubiläum rufen wir der Firma ein kräftiges „Vivat, crescat, floreat zu Ehren der Deutschen Feinmechanik“ zu.

Ausschreibung: Die Lieferung von 10 Schalttafeln für je 100 Anschlüsse nach Australien wird am 10. September 1909 durch den Deputy Postmaster General in Sydney vergeben. Näheres bei der Redaktion des „Reichsanzeigers“, Berlin, Wilhelmstraße 32.

Vergebung staatlicher Lieferungen und Arbeiten in Oesterreich-Ungarn. No. 61 des Reichsgesetzblattes für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder vom 28. April d. Js., das eine Verordnung, betreffend die Vergebung staatlicher Lieferungen und Arbeiten vom 3. April 1909 enthält, kann deutschen Interessenten auf Antrag an das Reichsamt des Innern, Berlin W. 64, Wilhelmstraße 74, zur Einsichtnahme auf kurze Zeit übersandt werden.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Mechaniker-Verein Frankfurt a. M. Sitzungsbericht vom 10. Juli. Der I. Vorsitzende Herr Hartig eröffnete um $9^1/_2$ Uhr die Sitzung. Nach Verlesung des letzten Protokolls unterbreitete der Vorsitzende den Anwesenden das Programm zum 20. deutschen Mechanikertage am 5.—7. August in Frankfurt a. M. und forderte nochmals zur zahlreichen Beteiligung an demselben auf. Ferner bot die Eröffnung der Internationalen Luftschiffahrts-Ausstellung, welcher verschiedene Mitglieder beiwohnten, Anregung zu einer lebhaften Diskussion. Nach Erledigung weiterer Vereinsangelegenheiten schloß der Vorsitzende um $^1/_2$12 Uhr mit einem Hinweis auf den am nächsten Vereinsabend (31. Juli) stattfindenden Experimental-Vortrag des Herrn Max Moß über Kompensations-Apparate die Sitzung. G. H.

Bücherschau.

Das Fortbildungsschulgesetz als Gefahr für Industrie und Handwerk. Protestschrift gegen regierungsseitige Bestrebungen und öffentliche Erklärungen des Herrn Dr. v. Seefeld, Geheimer Ober-Regierungsrat und vortragender Rat im Handelsministerium, in Sachen der Fortbildungsschulen. Herausgegeben von dem vom „Bund der Handwerker“ eingesetzten Ausschuß für das Fortbildungs- und Fachschulwesen. 39 Seiten. Berlin 1909. 0,50 Mk.

Molitor, Leitfaden zur Einrichtung einfacher Feuertelegraphen-Anlagen in Ortschaften, Klein- und Mittelstädten. Im Auftrage des Provinzial-Verbandes der Feuerwehren Schlesiens bearbeitet. 98 Seiten mit 60 Textabbildungen. Leipzig 1908. 2 Mk.

Das Buch gibt eine anschauliche, allgemein verständlich gehaltene Uebersicht über die zurzeit vorhandenen Systeme elektrischer Alarmanlagen, sowie der Konstruktionseinzelheiten der gebräuchlichsten Apparate, und wird auch dem mit derartigen Anlagen und Apparaten sich beschäftigenden Mechaniker zur Orientierung über die gebräuchlichen und empfehlenswerten Feuermeldeapparate von großem Nutzen sein.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. II. vollständig neu bearbeitete Auflage. Abteilung XXXIV und XXXV. Stuttgart 1909. à 5 Mk.

Mit vorliegenden beiden Abteilungen, welche die Worte „Rohrleitung“ bis „Schwefelsäure“ umfassen, ist der vorletzte Band dieses für jeden Techniker eigentlich unentbehrlichen Werkes abgeschlossen, so daß wohl noch im Laufe dieses Jahres die neue Auflage vollständig vorliegen dürfte. Wem es möglich ist, der sollte sich dieses Werk, dessen hoher Wert besonders darin liegt, daß jedes Spezialgebiet von einem auf demselben anerkannten Fachgelehrten bearbeitet ist, anschaffen, denn es ersetzt ihm für die meisten Fälle eine ganze Fachbibliothek, gibt ihm außerdem aber auch die Literaturquellen für eingehendere Spezialstudien an.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 1. bis 12. Juli 1909.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. T. 13473. Mikrotelephon, das durch Auflegen auf einen festen Halter bezw. Abnehmen davon aus- und eingeschaltet wird. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21a. T. 13483. Elektromagnetisches Relais mit zwei Ankern. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21a. T. 14166. Vielfachklinke für Fernsprechzwecke. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21c. H. 40637. Elektrische Widerstandskörper aus Nickel od. Kobalt od. einer Legierung dieser mit Chrom. W. Hoskius, La Grange (V. St. A.).

Kl. 21e. M. 32600. Elektrolyt. Ampèrestundenzähler, bei welchem die Abnahme der Flüssigkeit als Maß f. d. Strommenge dient. Ed. Miery Miura, Madrid.

Kl. 42a. C. 17668. Vorrichtung an Pantographen. G. Coradi, Zürich.

Kl. 42c. B. 46045. Koinzidenz-Entfernungsmesser mit zwei an den Enden einer Basis vorgesehenen Reflektoren, zwei diesen zugeordneten teleskopischen Systemen mit gemeinsamem Okular sowie zwei drehbaren Ablenkungsprismen. A. Barr, Glasgow, u. W. Stroud, Leeds.

Kl. 42c. F. 24367. Registriervorrichtung zur Feststellung der Abweichungen der Fahrt eines Schiffes, bei welcher die Stellung der Kompaßnadel mit Hilfe einer gemeinsam mit dem Registrierbande angetriebenen Schlagvorrichtung durch Schläge auf die an der Kompaßnadel angeordnete Schreibvorrichtung auf dem Registrierbande aufgezeichnet wird. J. Fraser, Ch. Jumeaux u. S. E. Fraser, Auckland (Neu-Seeland).

Kl. 42c. Z. 6124. Entfernungsmesser u. deren Justiervorrichtungen mit Spiegelprisma. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42f. B. 52187. Vorricht. z. Verhütung des Herabfallens der Gehänge u. des Wagebalkens bei Präzisionswagen. P. Bunge, Hamburg.

Kl. 42f. R. 27581. Wirbelstrombremse für Wagebalken mit einem mit dem Wagebalken verbundenen, in einem Magnetfeld schwingenden Dämpfungsteil. C. N. Richter, Wien.

Kl. 42g. D. 20960. Sprechmaschine mit Anzeigevorrichtung zur Herstellung des Gleichlaufes mit einem Kinematographen. Deutsche Mutoskop- u. Biograph-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 42h. F. 26613. Augenglas mit von federnden Bügeln getragenen Nasenstegen. H. P. Frost, Perth (West-Australien).

Kl. 42k. M. 37436. Indikator für Dampfmaschinen u. dgl. mit Registrierung durch überspringende elektr. Funken. G. A. Mower, London, u. J. F. Gill, Clapham.

Kl. 74c. B. 47951. Empfänger zur Fernanzeige von Signalen, bei dem sowohl der feststehende als auch der drehbare Teil aus je zwei od. mehreren winklig zueinander angeordneten, untereinander starr verbundenen Spulen besteht. F. Buchheim, Magdbg.-S.

Kl. 74c. N. 10638. Vorrichtung am Geber einer Uebertragungseinrichtung für Zeichen, um willkürliche Korrekturen zwischen dem an der Anzeigevorrichtung

Digitized by Google

des Gebers einzustellenden und dem durch den Uebertragungsmechanismus wirklich zu übermittelnden Zeichen vornehmen zu können. Neufeldt & Kuhnke, Kiel.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21c. 381887. Meßinstrument mit Volt u. Ampèreskala, Belastungswiderstand und Druckknopf, zum Prüfen von Elementen u. Akkumulatoren. Veifa-Werke Vereinigte Elektrotechn. Institute Frankfurt-Aschaffenburg m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 21a. 382033. Fritter zu Apparaten für drahtlose Telegraphie, bei welchem die ringförmig angeordneten Elektroden durch eine dreifache Verschraubung von zwei Metall- u. einem Isolationsteil gebildet werden. A. W. Hettig, Leipzig.

Kl. 21g. 381843. Frequenzgeber für Resonanzapparate mit elektr., nicht mit Eigenschwingungen behafteten Relais, zum Ein- u. Ausschalten des Erregerstromes für die Andauer der Konsonanz mit einem oder mehreren Resonanzkörpern. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 30a. 381967. Blutdruckmesser. L. F. Bishop, New-York, u. B. B. Cassel, Frankfurt a. M.

Kl. 42c. 382088. Distanzmesser. Marx Wulff, Neuenbrook.

Kl. 42c. 382404. Verstellb. Neigungswinkel. Wilhelm Schroth, Freiburg i. B.

Kl. 42c. 382408. Hydrometr. Schwimmflügel mit im Ruder angebrachtem Versenkungsgewicht. Wilhelm Albrecht, München.

Kl. 42c. 382986. Winkelmesser für Eisenbahn-Herzstückspitzen, Flügelschienen u. dgl. L. Rothenbücher, Fürth.

Kl. 42d. 382749. Registriervorrichtung für Resonanzapparate mit überspringenden Funken. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42g. 381800. Umstellbare automat. wirkende Ausrückung an Spiel- und Sprechapparaten. P. H. Hahn & Co., Dresden.

Kl. 42g. 381840. Schalldose für pneumatische Sprechmaschinen, mit Durchlaßventil und Nadelhalter an gemeinsamer Schwingungsachse. W. N. Dennison, Merchantville (New Jersey).

Kl. 42g. 382284. Grammophon mit mehreren Membranen. W. Meißner, Pankow b. Berlin.

Kl. 42g. 382395. Drehbar auf der Welle gelagerter Regler f. Sprechmaschinen-Laufwerke. Carl Lindström Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. 382400. Sprechschreibmaschine. Karl Frobenius, Bertholdsdorf b. Veitsaurach.

Kl. 42g. 383292. Sprechmaschine mit innerer Schallleitung. L. Rosenthal, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 381399. Senkrechtes Beobachtungsrohr mit Reflektoren an der Einblicksöffnung. Optische Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau-Berlin.

Kl. 42h. 381641. Doppel-Objektiv aus einer verkitteten und einer unverkitteten Hälfte, mit Korrektion der sphär., chromat. u. astigmat. Abweichungen. Hugo Schrader, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 381642. Photogr., sphär., chromat. u. astigmatisch korrigiertes Doppel-Objektiv mit Luftlinse. H. Schrader, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 382297. Klemmer mit anpassungsfähiger Federstellung. H. Brinkhaus, Schöneberg-Berlin.

Kl. 42h. 382298. Klemmer m. oberer Federbefestigung. H. Brinkhaus, Schöneberg-Berlin.

Kl. 42h. 382328. Glaspincenez-Garnitur mit orthozentrisch gebogener Feder, bei der Feder u. Stege aus einem Stück bestehen. A. Baumgart, Rathenow.

Kl. 42h. 382387. Okular mit Gläserwechselscheibe. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 382392. Versenkte Objektivfassung mit beim Verstellen der Irisblende sich drehenden Linsen. Voigtländer & Sohn A.-G., Braunschweig.

Kl. 42h. 382403. Zwicker mit Jalousie. Konrad Schmidt, Hanau.

Kl. 42h. 382768. Nicol'sches Prisma, das den ordentl. Strahl austreten läßt, zum Zwecke, Erwärmung des Prismas beim Arbeiten mit intensivem Lichte zu vermeiden. Ernst Leitz, Wetzlar.

Kl. 42h. 382769. Nicol'sches Prisma, das den ordentl. Strahl austreten läßt, zum Zwecke, Erwärmung des Prismas beim Arbeiten mit intensivem Lichte zu vermeiden. Ernst Leitz, Wetzlar.

Kl. 42k. 382083. Maschine z. Prüfen v. Baumaterialien, zur Hauptsache v. Zementfabrikaten. Wilh. Weßel, Itzehoe.

Kl. 42l. 383186. Pipette mit Vorrichtung zum Aufsaugen übelschmeckender u. fressender Flüssigkeiten. Thüring. Glas-Instrumenten-Fabrik Alt, Eberhardt & Jäger A.-G., Ilmenau.

Kl. 42m. 383188. Rechenmaschine. K. Weidmann, Leipzig.

Kl. 42o. 381805. Zähler, bei welchem sich das Zählwerk mit dem Gehäuse um die Achse dreht. Otto Hardtmann, Berlin.

Kl. 43a. 381684. Vorrichtung zur Verhinderung eines Falschdrucks auf Kontrollkarten, wie sie bei der Benutzung von Arbeiterkontrollapparaten gebraucht werden. Horst Hindersin, Berlin.

Kl. 43a. 382612. Vorschubeinrichtung an Portokontrollkassen mit federndem Haltebügel für den Brief. Porto-Kontrollkassen-Fabrik G. m. b. H., Sterkrade.

Kl. 57a. 382952. Vorricht. z. Aufnahme v. kinematographischen Bildern. S. Rosenberg, Berlin.

Kl. 74a. 381710. Elektr. Alarmvorrichtung für Türen. Dr. G. Hoffmann, Gelsenkirchen.

Kl. 74a. 382247. Elektr. Türkontakt. R. Dietze, Leipzig-Eutritzsch.

Kl. 74b. 381594. Elektr. Fernmeldevorrichtung zum Anzeigen von Temperatur-, Druck- oder Niveau-Schwankungen. P. Schlemmer, Straßburg i. E.

Kl. 74b. 381869. Quecksilber-Manometer mit elektr. Läutewerk zur Anzeige von Druckschwankungen. E. Freitag, Wald.

Kl. 74c. 381586. Feuermelder mit Sprechapparat. Akt.-Ges. Mix & Genest, Schöneberg.

Eingesandte neue Preislisten.

Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. Illustr. Spezialliste N. (Nah- und Fern-Tachometer in Verbindung mit Magnetinduktoren). Mai 1909. 14 Seiten.

Ed. Liesegang, Fabrik für Projektionsapparate und Kinematographen, Düsseldorf. Illustr. Preisliste No. 409 (Kinematographische Aufnahme-Apparate). Mai 1909. 8 Seiten.

Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Gesellschaft. Erlangen. Illustr. Katalog, Abteilung IX: Röntgenstrahlen. 141 Seiten.

Fragekasten.

Antwort auf Frage 16: Glaslinsen für elektrische Taschenlampen liefert: Joh. Umann, Glasraffinerie, Tiefenbach a. d. Desse (Böhmen).

Antwort auf Frage 17: Reflektoren mit Gewinde für elektrische Taschenlampen liefert: Friedrichswerk, Klein-Schmalkalden, und Julius Fleissig, Nürnberg.

Antwort auf Frage 18: Invarstahl liefert: Société de Commentry-Fourchambault, Paris, Place Vendôme 16, und J. H. Agar Baugh, London E.C., Hatton Garden 22.

H. L. in London: Billige Stahlpinzetten und zweiseitige dicke Nadeln mit runden kleinen Kolben an den Enden liefert die Aktiengesellschaft für Feinmechanik vormals Jetter & Scheerer in Tuttlingen (Süddeutschland).

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. August 1909. No. 15.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner

von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Sich selbsttätig verstärkende Dämpfungseinrichtung für Erdbeben-Instrumente.

Von Dr. C. Mainka, Straßburg.

Bei Erdbebeninstrumenten benutzt man bekanntlich mit Vorteil Dämpfung. Nicht nur die Berechnung der wahren Bodenbewegung wird hierdurch vereinfacht, sondern auch die Vergleichung der Wegkurven verschiedener Instrumente, sei es derselben Station oder verschiedener Observatorien, bedeutend erleichtert. Die Uebereinstimmung der Diagramme von verschiedenen Instrumenten, die mit Dämpfung versehen sind, ist oft überraschend. Für den Hauptteil der Wegkurve eines Bebens, das an Ort und Stelle sehr stark ist, ist oft eine stärkere Dämpfung erwünscht, als am Anfang derselben.

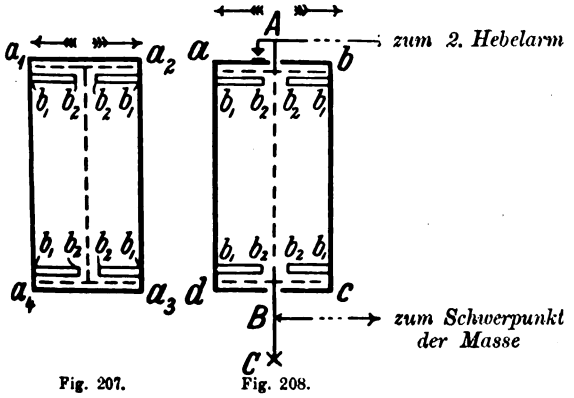


Fig. 207. Fig. 208.

Ich möchte nun den Vorschlag machen, ein und denselben Apparat mit einer Dämpfungseinrichtung zu versehen, die sich selbsttätig im geeigneten Augenblick verstärken kann.

Am einfachsten läßt sich dieses meines Erachtens erreichen durch Anwendung von Luftdämpfung (oder auch Flüssigkeitsdämpfung) in Verbindung mit der elektromagnetischen Dämpfung. Auch die elektromagnetische Dämpfung allein kann in einfacher Weise an einem und demselben Apparat so eingerichtet werden, daß sie sich von einem bestimmten größeren Ausschlag an selbsttätig verstärkt.

Bekanntlich ist die Luftdämpfung von Wiechert und die elektromagnetische von B. Galitzin praktisch in die Seismologie eingeführt worden. Bei der näheren Auseinandersetzung gehe ich von einem bestimmten Fall aus, nämlich von dem bifilaren Kegelpendel meiner Konstruktion*). Die dämpfende Einrichtung, die diesem Apparat beigegeben ist, ist im wesentlichen eine leichte Platte, die mit dem ersten Hebel starr verbunden ist und an den Kanten zur Plattenebene senkrechte Seitenflächen hat. Diese Dämpferplatte wird von einem Kasten, wie Fig. 207 im Querschnitt zeigt, eng eingeschlossen. Fig. 208 zeigt den ersten Hebel mit der Dämpferplatte. In der Fig. 207 wird die um C (Fig. 208) drehbare Dämpferplatte in gestrichelten Linien angegeben; a_1, a_2, a_3, a_4 ist der umschließende Kasten. An den Verschlußdeckeln a_1, a_4, a_2, a_3 sind noch zur Verstärkung der Dämpfung die Seitenwände $b_1 b_2$ befestigt, auf diese Weise sind die Seitenflächen der Dämpferplatte beiderseits möglichst eng umschlossen, so daß man leicht nahezu aperiodische Dämpfung erhalten kann. Natürlich ist die Höhe dieser Zusatzrahmen so bemessen, daß eine Berührung der Dämpferplatte mit diesen auch bei den größten Amplituden nicht stattfinden kann. Um nun den Dämpferflügel möglichst leicht zu erhalten, was sehr wichtig ist, habe ich ihn zunächst kleiner gestaltet und dann mehrere solcher Seitenrahmen sowohl am beweglichen Flügel, als an den Ver-

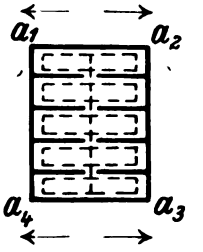


Fig. 209.

*) Vergl. No. 11 (1907).

Digitized by Google

schlußdeckeln anbringen lassen. Als Material, aus welchem der so gestaltete Dämpferflügel gefertigt wird, kann man Kork benutzen. Diese Einrichtung hat sich gut bewährt; Fig. 209 zeigt dieselbe im Querschnitt. Die Pfeile zeigen auch hier den Sinn der Bewegung der Fläche an. Hauptsächlich wollte ich hier die Reibung von Luft zwischen zwei Flächen benutzen*). Angeregt wurde ich hierzu durch die Lektüre einiger Berichte über Luftschiffahrt.

Für die Verstärkung der Dämpfung, die in selbsttätiger Weise von einer bestimmten Größe der Amplitude vor sich gehen soll, denke ich mir bei *A* (Fig. 208) einen kleinen, rechtwinklig gebogenen Platinhaken angebracht, der bei einem bestimmten Ausschlag von *A* etwa 0,5 mm in einen Quecksilbertropfen taucht und so einen Strom schließen kann. Es ist dies eine ähnliche Vorrichtung, wie bei manchen astronomischen Uhren für die Herstellung des Sekundenkontaktes. Für die elektromagnetische Dämpfung sei an der Masse ein etwa 0,5 m langer Arm angebracht, dessen Ende eine Kupferplatte trägt, die zwischen den Polen von Elektromagneten schwingt. Der Strom, der oben durch den Platinhaken augenblicklich geschlossen war, hat z. B. einen Wagner'schen Hammer in Tätigkeit gesetzt und durch irgend eine mechanische Vorrichtung den zweiten Stromkreis geschlossen, so daß die elektromagnetische Dämpfung in Kraft tritt und von jetzt an der Erdbebenapparat mit stärkerer Dämpfung arbeitet, was bei großen Ausschlägen sehr empfehlenswert ist. Der Apparat kann nun mit dieser verstärkten Dämpfung bis zum nächsten Bogenwechsel schreiben. Durch geeignete Anbringung eines Zeitwerkes kann die elektromagnetische Dämpfung auch auf Zeit etwa 10– 20 Minuten eingestellt und dann wieder automatisch eingeschaltet werden.

In dem Stromkreis der durch den Platinhalter bei *A*, der übrigens labil so angebracht werden kann, daß er nach dem Kontakt mit dem Quecksilbertropfen umfällt, kann ferner noch ein alarmierendes Läutewerk eingeschaltet werden. Auf diese Weise können Kurven von Beben, deren Intensität am Herd verschieden ist, nur mit einem Apparat möglichst einwandfrei aufgezeichnet werden. Für schwache Bebenaufzeichnungen empfiehlt es sich bekanntlich nicht Apparate zu haben, die stark gedämpft sind, wogegen diese bei starken Beben wieder erwünscht sind, um die Eigenbewegungen des Apparates nach Möglichkeit zu unterdrücken.

Bemerken möchte ich noch, daß sich der Umhüllungskasten des Dämpferflügels ganz entfernen läßt, so das jeder Dämpfungsrest in der Kurve zur Bestimmung des Reibungswiderstandes ausgeschaltet ist. Natürlich meine ich hiermit nicht auch die Elimination des dämpfenden Einflusses der den Dämpferflügel auch nach Entfernung des Kastens umgebenden Luft.

Im Anschluß an obige Zeilen möchte ich darauf hinweisen, daß es oft auch wünschenswert ist, die Möglichkeit zu haben mit einem Erdbebenapparat ein Beben mit zwei verschiedenen Vergrößerungen aufzuzeichnen. Am einfachsten läßt sich dies erreichen durch Anwendung der elektromagnetischen Registrierung neben der mechanisch registrierenden. Die elektromagnetische Registrierung hat bekanntlich lich Fürst B. Galitzin in St. Petersburg praktisch für die Registrierung von Erdbebenkurven versucht. Der Vorteil neben der starken Vergrößerung, die man erreichen kann, ist der, daß der Raum, in welchem der mechanisch registrierende Erdbebenapparat steht, nicht verfinstert zu werden braucht. Das für die elektromagnetischen Aufzeichnungen notwendige Galvanometer kann auch in einem Nebenraum stehen. Das Galvanometer registriert bekanntlich mit Hilfe eines kleinen Spiegels auf lichtempfindlichem Papier. Infolgedessen werden größere Ausschläge in dem Hauptteil der Kurve nicht aufgezeichnet werden, diese wohl aber von der mechanisch registrierenden Hebelvorrichtung. Die einleitenden Teile werden von beiden Registriervorrichtungen aufgezeichnet und können u. a. zur Vergleichung mit einander mit Vorteil benutzt werden. Das Verhältnis irgend eines zum gleichen Zeitpunkt gehörigen Ausschlages in den Aufzeichnungen muß nämlich gleich sein dem Verhältnis der beiden in Betracht kommenden Vergrößerungen, d. h. also eine konstante Größe, und ergibt so eine gute Kontrolle. Diese ist namentlich von Wert bei der Registrierung von heftigen Beben, deren Herd von der Station nicht allzuweit ist. Mir will es scheinen, als ob man den Erdbebenkurven oft sehr optimistisch gegenüber steht.

*) Das möchte ich besonders betonen.

Das tragbare Universalelektrometer nach Wilson

der

Cambridge Scientific Instrument Company.

Das Universalelektrometer nach Wilson soll hauptsächlich zu Messungen der atmosphärischen Elektrizität dienen. Dasselbe mißt hohe und niedrige Spannungen mit annähernd gleicher Genauigkeit und ist ein Goldblatt-Elektrometer, dessen Ablesungen in der Umgebung des Punktes größter Empfindlichkeit mit Hilfe eines Okularmikroskops vorgenommen werden.

Das Wesentliche am Instrument ist die Anordnung des Goldblattes im Innern eines Gehäuses, welches durch Verbindung mit einer Leydener Flasche aus Quarzglas auf ein beliebiges Potential gebracht werden kann. Das Goldblättchen selbst steht in Verbindung mit einem Kompensator, der seinerseits mit Hilfe einer weiteren Leydener Flasche in seiner Kapazität geändert wird. Durch diese Einrichtung können die Ausschläge des Goldblättchens auf passender Höhe gehalten werden, ohne Rücksicht auf das absolute Potential, das zu messen ist.

Die Fig. 210 zeigt einen Durchschnitt des Instruments. *E* ist das Goldblättchen an einem Messingdraht *F*, der an seinem oberen Ende mit Hilfe einer Verlängerungsstange *U* eine Scheibe *T* trägt. Zwischen der Stange *U* und dem Draht *F* ist ein glockenförmiger Messingkörper *G* über ein Quarzrohr *H* gekittet; hierdurch ist *E. F. G, U* und *T* von dem Gehäuse des Instruments isoliert. Seitlich an *G* ist ein zylindrischer Stab *R* eingesetzt, der von einem Messingzylinder *Q* umgeben ist, ohne von ihm berührt zu werden. *Q* steht in Verbindung mit der inneren Belegung einer Leydener Flasche *P* aus Quarzglas und kann in seiner eigenen Längsrichtung verschoben werden. Man sieht, daß durch eine Verschiebung von *Q* die Kapazität von *R* bezw. des mit ihm verbundenen Meßsystems *G.F.E* geändert werden kann. Die Verschiebung des Rohres *Q* und der Flasche *P* kann an einer Skala *V*, die sich empirisch nach der Kapazitätsänderung eichen läßt, gemessen werden. Das Goldblättchen *E* am unteren Ende des Drahtes *F* befindet sich im Inneren eines Metallgehäuses *B*, welches mit der inneren Belegung

Digitized by Google

der Leydener Flasche D verbunden ist, die im Gestell des Instruments untergebracht wird. Das Stativ ist ein schwerer eiserner Dreifuß mit einer Klemme Z, um das Instrument sicher an Erde legen zu können. Auf diesem Dreifuß baut sich das Gehäuse C auf, innerhalb dessen die Flasche D sich befindet. Die Metallkapsel B mit dem Meßsystem $F\,E$ ist isoliert von dem Gehäuse A umgeben, das eine Trockenvorrichtung J trägt. Die übrige Anordnung des Instruments ist aus der Fig. 210 ohne weiteres ersichtlich. Es ist nur noch zu erwähnen, daß der im Gehäuse A isoliert angebrachte bewegliche Draht L dazu dient, eine leitende Verbindung von außen nach B herzustellen, wenn B auf irgend ein Potential geladen werden soll. Zu diesem Zweck schiebt man L bis zur Berührung an B in das Gehäuse A und bringt den ladenden Körper von außen mit L in Berührung. Gewöhnlich wird aber diese Ladung von B und damit der inneren Belegung von D so vorgenommen, daß L mit geringem Luftzwischenraum an B herangeführt wird, worauf man die Ladung durch Ueberspringen von Funken zwischen L und B ausführt. Der Draht S dient in ähnlicher

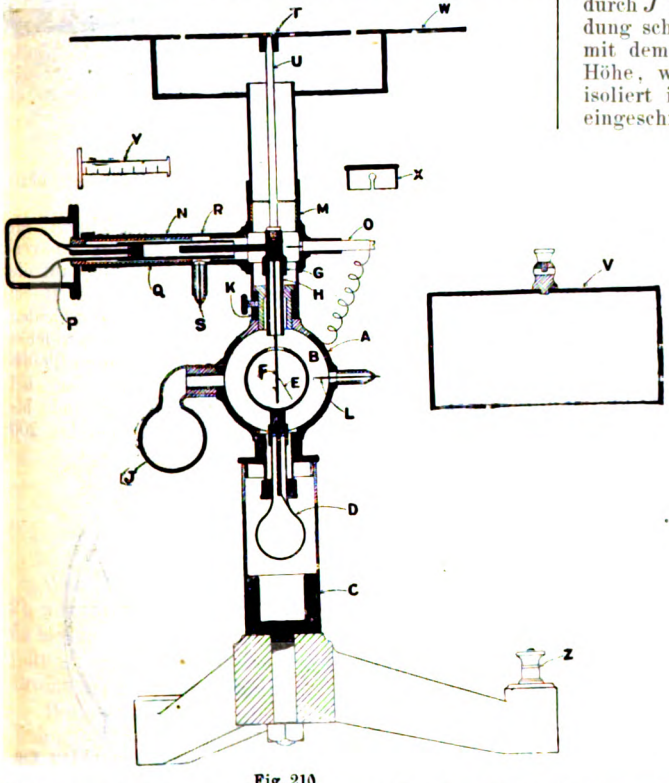


Fig. 210.

Weise zur Ladung des Kompensators Q. Das Meßsystem kann durch den verschiebbaren Draht O mit der Erde bezw. nach außen verbunden werden. Die Platte T auf der Verlängerungsstange U des Meßsystems ist auf ihrer Unterseite von dem Metallgehäuse des Instruments umgeben. In ihrer Ebene umgibt sie ein Schutzring W, auf welchem ein Deckel V aufgesetzt werden kann, der nach oben hin einen metallischen Abschluß von T bildet. T dient als Zerstreuungskörper bei Messungen von Ionisationen usw. Rf.

Ein einfaches Mikroelektroskop

der

Cambridge Scientific Instrument Company.

Dieses Elektroskop nach Wilson mit außerordentlich kleiner Kapazität soll hauptsächlich zu Ionisationsmessungen dienen.

In einem Metallgehäuse (Fig. 211) befindet sich an einem Messingdraht B aufgehängt das Goldblatt A. Der Draht B ist mit Hilfe eines kleinen Messingblättchens C in das untere Ende eines Quarzrohres D eingekittet. Dieses Meßsystem hat begreiflicherweise eine sehr kleine Kapazität. Das Quarzrohr D ist in einem weiteren Messingrohr E befestigt, in welchem ein stärkerer Metallstab J, der oben eine Klemme trägt, verschiebbar ist. Eine Feder H hält diesen Stab in einer bestimmten Lage zum Rohre E fest, so daß er nur gegen die Kraft der Feder abwärts gedrückt werden kann. Am unteren Ende von E hängt an einer kleinen Feder ein Messingdrähtchen G gerade über dem Metallblättchen C. Wird J im Rohre E nach abwärts gedrückt, was mit Hilfe eines Ebonitgriffes geschieht, so berührt G das Blättchen C und die Ladung des Meßsystems kann durch J erfolgen. Nach erfolgter Ladung schiebt die Feder H den Stab J mit dem Drähtchen G wieder in die Höhe, wodurch das Meßsystem wieder vollkommen isoliert ist. Das Rohr E ist in einen Ebonitstopfen F eingeschraubt, welcher in dem Ansatzrohr des Ge-

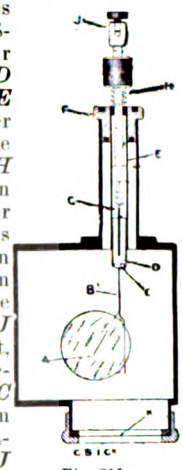


Fig. 211.

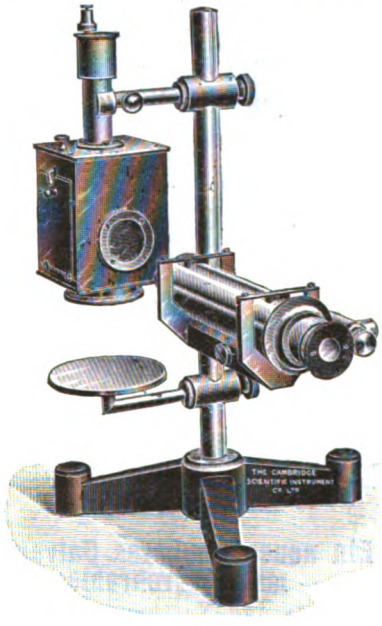


Fig. 212.

häuses festsitzt. Die Oberfläche von F ist in mehrere Rinnen ausgehöhlt, die mit Schwefel ausgefüllt sind. Gerade unter dem Meßsystem A, B, C hat das Metallgehäuse des Instruments eine Oeffnung. Ueber die Oeffnung läßt sich ein Ring schrauben, so daß sie durch ein zwischen gelegtes dünnes Papierblatt K verschlossen werden kann. Dieses Blatt läßt die meisten ionisierenden Strahlen ungehindert durch und bietet trotzdem einen vollkommenen Schutz gegen Luftströmungen, welche die Stellung des Blättchens A beeinflussen könnten.

Die Fig. 212 zeigt die Gesamtansicht des Instruments. Das Elektroskop ist an einem Metallstativ befestigt. Unter der Oeffnung des Gehäuses befindet sich eine Metallplatte zur Aufnahme derjenigen Körper, deren Strahlen auf das Elektroskop wirken sollen. Ein am Stativ außerdem befestigtes Mikroskop dient mit Hilfe einer Okularteilung zur Ablesung der Stellung des Blättchens.

Digitized by Google

In Fig. 213 sieht man das Elektroskop mit der bekannten Ablesevorrichtung durch Spiegel und Skala nach Elster und Geitel, durch welche Parallaxenfehler vermieden werden. Der Handgriff, durch den der Stab *J* der Fig. 211 nach unten gedrückt wird, um eine leitende Verbindung des Meßsystems nach außen herzustellen, kann in abwärts gedrückter Stellung durch eine hakenartige Vorrichtung festgehalten werden, so daß die Feder *H* nicht zur Wirkung kommt. Diese Vorrichtung ist in der Fig. 213 erkennbar.

Fig. 213.

Die Empfindlichkeit des Instruments ist außerordentlich groß. Es zeigt einen Spannungsabfall von Bruchteilen eines Volts durch eine große Ausschlagsänderung an. Die Isolierung des Meßsystems *A, B, C* hat sich als ausgezeichnet erwiesen. Das Instrument hält mehrere Wochen lang ohne merkbaren Abfall eine erteilte Ladung; natürlich muß bei einer derartigen Prüfung jede Ionisationsquelle absolut vermieden sein.

Rf.

Ein neues tragbares Galvanometer mit Fernrohrablesung

der Leeds and Northrup Co., Philadelphia.

Die Galvanometer der üblichen Bauart mit Spiegelablesung haben den Nachteil, daß das Ablesefernrohr mit der Skala in größerer Entfernung von dem eigentlichen Instrument aufgestellt werden muß. Dies ist besonders unpraktisch bei transportablen Instrumenten dieser Art, da in diesem Fall nicht nur 2 getrennte Stative für die Aufstellung der einzelnen Apparate erforderlich sind, sondern vor allem auch, weil die genaue Einstellung des Fernrohrs recht umständlich ist und viel Zeit erfordert. Man verbindet deshalb zweckmäßig bei Galvanometern für transportable Zwecke Fernrohr und Skala durch einen festen Arm mit dem Gestell des eigentlichen Galvanometers, wobei man aber natürlich in der Entfernung zwischen der Skala und dem Spiegel des Instruments beschränkt ist. So baut die Leeds and Northrup Co., in Philadelphia, derartige Galvanometer in der Weise, daß das Gehäuse des Instruments durch einen nur 15 Zoll langen Arm mit dem Ablesefernrohr verbunden ist. Die Skala ist nur 21 cm lang, enthält jedoch 250 Teilstriche, welche in dem entsprechend stark vergrößernden Fernrohr ebenso deutlich ablesbar sein sollen, wie die Teilstriche einer Skala der üblichen Ausführung in 1 m Entfernung.

Eine ganz neue, besonders originelle Form eines tragbaren Galvanometers mit Fernrohrablesung bringt nun dieselbe Firma unter der Bezeichnung „Portable Telescope Galvanometer" auf den Markt. Bei dieser Neukonstruktion ist man in bezug auf den Zusammenbau noch einen Schritt weiter gegangen, indem Fernrohr und Skala mit dem Galvanometer durch ein gemeinsames Gehäuse fest verbunden sind. Das Instrument erfordert deshalb keinerlei Vorbereitungen oder besondere Sorgfalt bei der Aufstellung, sondern ist

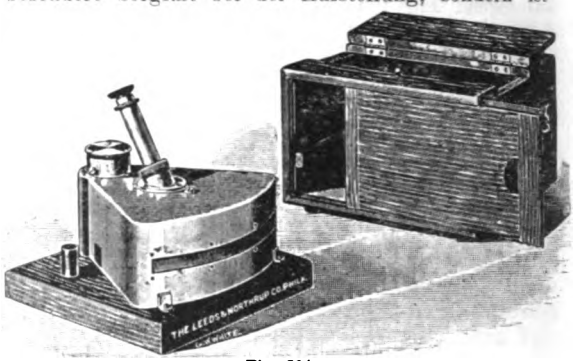


Fig. 214.

wie jedes gewöhnliche Zeigergalvanometer ohne weiteres gebrauchsfertig.

Das neue Galvanometer ist hauptsächlich für Kabelmessungen, bezw. als Isolationsprüfer zu verwenden, sofern die Anforderungen in bezug auf die Empfindlichkeit nicht ganz so hoch sind, wie sie bei den üblichen Instrumenten mit großer Skala erreichbar sind. Immerhin soll das neue Galvanometer, welches in Fig. 214 zusammen mit dem dazugehörigen Transportkasten dargestellt ist, als Isolationsmesser bei 10 Volt Spannung gestatten, Isolationswiderstände bis 20 Megohm zu messen, bei 100 Volt also bis 200

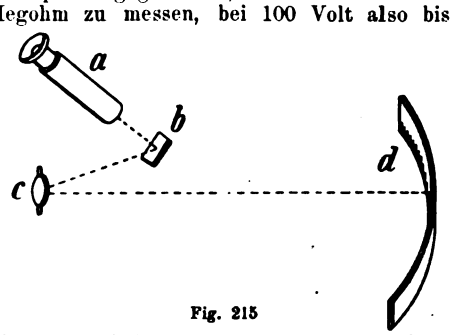


Fig. 215

Megohm usw., d. h. man erhält einen Ausschlag von einem Skalenteil bei einem Strom von $^1/_{5000}$ bis $^1/_{10000}$ Milliampère.

Diese für ein derartiges Instrument bemerkenswerte Empfindlichkeit wird erzielt erstens durch Anwendung eines sehr kräftigen Magneten, vor allem aber durch die eigenartige Anordnung der Fernrohrablesung, die schematisch in Fig. 215 dargestellt ist. Die Skala besteht aus einem schmalen, entsprechend gekrümmten, durchsichtigen Zelluloidstreifen, welcher den in Fig. 214 erkennbaren Spalt in dem sektorförmigen Gehäuse verschließt. Das von dieser transparenten Skala ausgehende Licht gelangt im Innern des Gehäuses, wie in Fig. 215 angedeutet, über den an der beweglichen Spule des Galvanometers in der üblichen Weise befestigten kleinen Spiegel und einen zweiten, festen Spiegel in das kurze, stark vergrößernde Ablesefernrohr, welches schräg nach hinten aus dem Gehäuse hervorragt. Die Skala enthält 400 Teilstriche, die bei gewöhnlichem Tageslicht durch das Fernrohr genügend deutlich zu erkennen sein sollen.

D.

Digitized by Google

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

(Fortsetzung.)

Stellen wir uns nun die Frage, ob es möglich ist, durch Reduzieren der Größen p und p', d. h. dadurch, daß man diese Größen durch bestimmte Systemkonstanten dividiert, die Gleichungen 1)—3) eine den Gullstrand'schen Forderungen entsprechende Form zu geben.

Diese Forderung besteht darin, daß Gl. 1) auf der linken Seite nur die Summe (resp. bei entsprechender Zählung der Schnittweiten die Differenz) reduzierter Konvergenzen und die Gleichungen 2) und 3) nur die Quotienten solcher enthält, ohne daß dabei irgend welche anderen Systemkonstanten, insbesondere die Brechungsexponenten, in den Formeln verbleiben.

Setzen wir für einen Augenblick

$$\frac{c}{p} = P \qquad \frac{c'}{p'} = P'. \tag{4}$$

so werden die Gleichungen 1)—3)

$$\frac{f}{\beta_0 \cdot c} P + \frac{f' \beta_0}{c'} \cdot P' = 1 \tag{1a}$$

$$\beta = \frac{n}{n'} \cdot \frac{c'}{c} \cdot \frac{P}{P'} \cdot \frac{1}{\beta_0} \tag{2a}$$

$$\gamma = \beta_0 \frac{c}{c'} \frac{P'}{P} \tag{3a}$$

Es müßten demnach folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$\frac{f}{\beta_0 c} = \frac{f' \beta_0}{c'} \text{ oder } \frac{c'}{c} = \frac{n'}{n} \beta_0^2 \tag{1b}$$

$$\frac{n}{n'} \frac{c'}{c} \frac{1}{\beta_0} = 1 \text{ oder } \frac{c'}{c} = \frac{n'}{n} \beta_0 \tag{2b}$$

$$\beta_0 \frac{c}{c'} = 1 \text{ oder } \frac{c'}{c} = \beta_0 \tag{3b}$$

Wie man erkennt, lassen sich die Bedingungen 2b und 3b nicht gleichzeitig allgemein erfüllen, da sie zur Beziehung $n = n'$ führen, die nur erfüllt ist, wenn Objektraum und Bildraum gleiche Brechungsexponenten haben.

Wir untersuchen also die beiden Fälle, daß die Bedingungen 1b und 2b und ferner 1b und 3b nebeneinander bestehen sollen.

A. Aus der Forderung, daß die Bedingungen 1b und 2b nebeneinander bestehen, folgt:

$$\frac{n'}{n} \beta_0^2 = \frac{n'}{n} \beta_0 \text{ oder } \beta_0 = 1$$

$$\text{und ferner } \frac{c'}{c} = \frac{n'}{n}.$$

Die letztere Bedingung ist am einfachsten erfüllt für $c = n$ und $c' = n'$. Die Bedingung $\beta_0 = 1$ sagt aus, daß die Schnittweiten von den Hauptpunkten aus zu zählen sind. Die Gleichungen 4) werden:

$$\frac{n}{p} = P \text{ und } \frac{n'}{p'} = P',$$

d. h. die Reduktion erfolgt durch Division der Schnittweiten durch die bezüglichen Brechungsexponenten.

Die aufgestellten Forderungen führen also zu dem Gullstrand'schen Fall.

B. Aus der Forderung, daß die Bedingungen 1b und 3b nebeneinander bestehen, folgt:

$$\frac{n'}{n} \beta_0^2 = \beta_0 \text{ oder } \beta_0 = \frac{n}{n'}.$$

Die letztere Gleichung besagt, daß die Schnittweiten von den Knotenpunkten aus zu rechnen sind, denn in diesen Ebenen verhält sich bekanntlich Objektgröße zu Bildgröße wie n' zu n. Ferner ist jetzt:

$$\frac{c'}{c} = \frac{n}{n'} = \frac{\frac{1}{n'}}{\frac{1}{n}},$$

eine Gleichung, die am einfachsten durch

$$c' = \frac{1}{n'}$$

$$c = \frac{1}{n}$$

erfüllt ist, wodurch die Gleichungen 4) werden

$$\frac{1}{n\,p} = P \text{ und } \frac{1}{n'\,p'} = P'.$$

Um die so bestimmten Schnittweiten von den auf ein beliebiges Paar konjugierter Punkte bezogenen zu unterscheiden, ersetzen wir die Buchstaben p und p' durch b und b' und die Buchstaben P und P' durch B und B' und erhalten also für das Knotenpunktsystem

$$\frac{1}{n\,b} = B \text{ und } \frac{1}{n'\,b'} = B'. \tag{5}$$

Gl. 1) wird jetzt

$$f \cdot n' B + f' n B' = 1$$

oder wenn man die Brechkraft des Systems im Knotenpunktsystem

$$D^k = \frac{1}{n' f} = \frac{1}{n f'} \tag{6}$$

setzt:

$$B + B' = D^k. \tag{7}$$

Das Konvergenzverhältnis in den Punkten P und P' (Fig. 174 in No. 14) aus Gl. 3a wird

$$\gamma = \frac{u'}{u} = \frac{B'}{B},$$

wonach man auch schreiben kann

$$u\,B' = B \cdot u'. \tag{8}$$

Betrachten wir die Gleichung 6) näher, so erscheint eine Unstimmigkeit zu bestehen im Vergleich zur Gl. 5). Denn der letzteren Gleichung zufolge geschieht die Reduktion der Schnittweiten, indem man sie mit den zugehörigen Brechungsexponenten multipliziert, d. h. die Produkte $n\,p$ resp. $n'\,p'$ bildet. Nach Gl. 6) geschieht jedoch die Reduktion, indem man die bildseitige Brennweite f' mit dem Brechungsexponenten n des Objektraumes multipliziert und vice versa. Diese Unstimmigkeit ist jedoch nur scheinbar und verschwindet, wenn man die Definition der Brennweiten passend ändert.

In dem Gullstrand'schen System der Dioptrierechnung konnte man definieren.

Die hintere (vordere) Brennweite eines Systems ist die Entfernung des hinteren (vorderen) Brennpunktes vom hinteren (vorderen) Hauptpunkt.

Digitized by Google

In dem hier in Frage kommenden Knotenpunktsystem der Dioptrierechnung definieren wir:

Die hintere (vordere) Brennweite eines Systems ist die Entfernung des hinteren (vorderen) Brennpunktes von dem hinteren (vorderen) Knotenpunkt. Bezeichnen wir die so definierten Brennweiten mit φ und φ', so ist bekanntlich:

$$\varphi = f' \text{ und } \varphi' = f. \qquad 9)$$

Gleichung 6) wird demzufolge

$$D^k = \frac{1}{n\,\varphi} = \frac{1}{n'\,\varphi'}.$$

Also auch für die Brennweiten geschieht die Reduktion durch Multiplikation mit dem zugehörigen Brechungsexponenten.

Das Knotenpunktsystem ist also prinzipiell dem Gullstrand'schen Hauptpunktsystem gleichberechtigt und läßt sich ebenso konsequent durchführen. Die Wahl, ob man sich des einen oder des andern bedient, hängt wesentlich davon ab, ob man die Unabhängigkeit von den Brechungsexponenten bei dem Vergrößerungsverhältnis oder bei dem Winkelverhältnis in einem gegebenen Fall für nützlicher hält. Uebrigens sei noch bemerkt, daß zwischen der Brechkraft D und der Brechkraft D^k die Beziehung besteht

$$D = n \cdot n'\, D^k. \qquad 9a)$$

Ferner besteht auch die der Gl. I) (Einleitung) im Gullstrandschen System genau entsprechende fundamentale Beziehung

$$D^k = D^k_1 + D^k_2 - \varepsilon D^k_1\, D^k_2, \qquad 9b)$$

wo D^k_1 und D^k_2 die Brechkräfte zweier Systeme im Knotenpunktsystem sind und D^k die bezügliche Brechkraft der Kombination darstellt, wobei

$$\varepsilon = n\,e \qquad 9c)$$

ist. Hierbei bezeichnet e den Abstand des hinteren Knotenpunktes des ersten Systems von dem anderen Knotenpunkt des zweiten und n den bezüglichen Brechungsexponenten, so daß also $\varepsilon = n \cdot e$ diesen reduzierten Abstand darstellt.

Wir wollen die gewonnenen Resultate zunächst an dem Beispiel einer einzelnen brechenden Fläche erläutern.

Die Knotenpunkte fallen hier mit dem Mittelpunkt der Fläche zusammen.

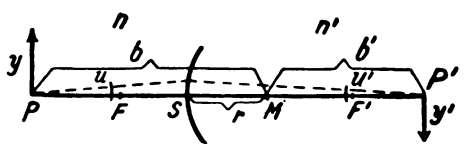


Fig. 216.

Sei in Fig. 216 der Scheitel der Kugelfläche mit S, der Mittelpunkt mit M bezeichnet und setzen wir $PM = b, \quad P'M = b', \quad MS = r,$

ferner: $MF = \varphi, \quad MF' = \varphi',$

so ist bekanntlich (vergl. z. B. des Verfassers Lehrbuch der geometr. Optik, 1902, S. 70, Gl. 11)

$$\frac{n'}{b} + \frac{n}{b} = \frac{n' - n}{r}. \qquad 10)$$

Wir reduzieren die Schnittweiten b und b', indem wir sie mit den zugehörigen Schnittweiten multiplizieren und bilden die reduzierten Konvergenzen B und B', indem wir die reziproken Werte der letzteren bilden, so erhalten wir

$$B = \frac{1}{n\,b}, \quad B' = \frac{1}{n'\,b'}. \qquad 11)$$

Ferner ist zufolge unserer neuen Definition

$$\varphi = \frac{n'\,r}{n' - n}, \quad \varphi' = \frac{n\,r}{n' - n}. \qquad 12)$$

Die reduzierten Brennweiten sind $n\,\varphi$ resp. $n'\,\varphi'$ und die Brechkraft D ist:

$$D^k = \frac{1}{n\,\varphi} = \frac{1}{n'\,\varphi'} = \frac{n' - n}{n \cdot n'} \cdot \frac{1}{r}, \qquad 13)$$

zufolge der bekannten Beziehung

$$\frac{\varphi}{\varphi'} = \frac{n'}{n}. \qquad 14)$$

wird demnach Gleichung 10):

$$B + B' = D^k. \qquad 15)$$

Für einen Strahl, der durch die beiden konjugierten Punkte P und P' unter den Achsenneigungen u und u' hindurchgeht, erhalten wir, wie in dem allgemeinen Falle

$$u\,B' = B \cdot u'. \qquad 16)$$

Bezeichnen wir ferner Objekt und Bild in P und P' der Größe nach mit y und y', so erhält man

$$\frac{y'}{y} = \frac{B}{B'} \cdot \frac{n}{n'}$$

oder: $$n\,y \cdot B = n'\,y'\,B'. \qquad 17)$$

In diesem Ausdruck für die Vergrößerung oder den Aehnlichkeitsmaßstab in konjugierten Ebenen erscheinen allerdings im Gegensatz zum Gullstrandschen System der Dioptrierechnung die Brechungsexponenten. Dafür ist aber die Beziehung 16) für die Strahlenneigungen von diesen Größen unabhängig, was bei dem Gullstrand'schen System nicht der Fall ist. Wer also auf die Vergrößerungsbeziehung mehr Wert legt als auf die Strahlenneigungsbeziehung, wird dem Gullstrand'schen System den Vorzug geben. Eine wichtige Eigenschaft hat jedoch das Knotenpunktsystem vor allen anderen voraus.

Die bekannte Petzvall'sche Gleichung für die Bildkrümmung (vergl. Lehrbuch der geom. Optik, S. 221, Gl. 8) läßt sich folgendermaßen schreiben:

$$\frac{1}{n\,\rho} - \frac{1}{n^k\,\rho^k} = \Sigma \frac{n' - n}{n \cdot n'\,r},$$

wo die Summation über alle Flächen auszudehnen ist.

Die rechte Seite ist aber nichts anderes, als die Summe der Brechkräfte aller Flächen, d. h. man hat

$$\frac{1}{n\,\rho} - \frac{1}{n^k\,\rho^k} = \Sigma D^k. \qquad 18)$$

In Worten:

Im Knotenpunktsystem ist bei zentraler Inzidenz die Summe der Brechkräfte aller Flächen gleich der Differenz der reduzierten Krümmungen von Objekt und Bild.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

In der Technik hat sich, wie in voriger Nummer schon angedeutet, das Bedürfnis herausgestellt, hohe Gleich- und Wechselstromspannungen zu messen. Zu diesem Zweck ist von Thomson das Quadrantelektrometer in geeignete Form gebracht worden. Er stellt die Nadel vertikal und läßt sie auf einer horizontalen Schneide spielen. Sie schwingt innerhalb zweier Metallsektoren und ihre Achse trägt einen Zeiger, der vor einer Skala spielt. Der Zeiger dient als Gegengewicht bei der Nadelbewegung, so daß sich das Drehmoment der Quadranten auf die Nadel, das von der Spannung abhängig ist und die Schwere des Zeigers, das Gleichgewicht halten.

Die neueren Formen dieser technischen Elektrometer, die unter dem Namen der elektrostatischen Voltmeter bekannt sind, besitzen zum Teil horizontale Quadranten mit entsprechender Uebertragung auf einen Zeiger. Das Drehmoment für die Achse der Nadel wird natürlich größer, wenn mehrere Nadeln in besonderen dazu gehörigen Quadranten sich auf derselben Achse bewegen. Auch diese Einrichtung rührt von Thomson her. Sie ist in den verschiedensten Ausführungsformen in Verwendung und die auf diesem Gedanken beruhenden Instrumente führen den Namen Multicellularvoltmeter.

Boys hat vor einigen Jahren ein Westentaschenelektrometer angefertigt, das aus einem innen versilberten Glasröhrchen bestand. An den Mantellinien zweier ebener und aufeinander senkrecht stehender Achsenschnitte war der Silberbelag weggewischt, so daß vier zylindrische Silberquadranten übrig blieben, zwischen welchen sich eine kleine Nadel, die an einem Kokonfaden aufgehängt war, mit einem kleinen Spiegelchen drehen konnte. Die Nadel bestand aus einer Kombination von Zink und Kupfer und die aus diesem Grund entstandene Potentialdifferenz durch Kontakt bildet die Nadelladung für die Messung.

Dieses interessante Instrumentchen hat neuerdings einen Nachfolger gefunden in dem Elektrometer, welches Paschen, durch das Boys'sche angeregt, konstruiert hat. Es kam bei dieser Konstruktion lediglich darauf an, ein möglichst empfindliches Elektrometer herzustellen, ohne Rücksicht auf die theoretischen Bedingungen, welche sich daraus ergeben, daß die Ablenkung der Nadel eine einfache Funktion ihrer Spannung sein sollte. Es ist bekanntlich bei sehr empfindlichen Elektrometern, wenn eine große Genauigkeit erwünscht ist, doch nicht zu vermeiden, daß empirisch die den einzelnen Ablenkungen der Nadel entsprechenden Spannungen festgestellt werden müssen. Nur bei geringerer Genauigkeit benützt man die Ablenkungsformel.

Ein weiterer Hinweis auf die Möglichkeit der Konstruktion eines empfindlichen Elektrometers von geringen Dimensionen lag für Paschen darin, das Bunge in Hamburg für seine bekannten kurzarmigen Waagen nachgewiesen hatte, daß durch Verkürzung der Hebelarme bei gleichbleibender Schwingungsdauer die Empfindlichkeit gerade soviel gesteigert wird, als der Hebel gekürzt wird.

Das Paschen'sche Instrument ist folgendermaßen ausgeführt. Ein Kupferröhrchen von 9 mm Durchmesser ist in vier Quadranten zersägt und diese Quadranten sind auf einem Stückchen Bernstein zentrisch befestigt. Die Länge der Quadranten ist ungefähr 3 cm. Als Nadel ist in diesen Quadranten ein Blättchen aus dünnem Kupfer aufgehängt, welches 6 mm breit und 12 mm lang ist. Seine Achse befindet sich in der Achse der Quadranten und außerdem genau in der Ebene der Quadrantenschnitte. Umgeben ist das Quadrantenpaar von einer kupfernen Dose, welche in dem Deckel ein Metallröhrchen trägt, in welchem sich der Kokonfaden und der Spiegel befindet. Die Fadenlänge ist etwa 12 cm, seine Dicke 0,005 mm. Durch einen Torsionsknopf läßt sich Faden und Blättchen einstellen und festklemmen. Der Spiegel wiegt 5 Milligramm. Die Dicke des Kupferblättchens, welches als Nadel dient, ist etwa 0,01 mm. Hergestellt wird es durch Walzen zwischen Aluminium und gerichtet durch Pressen zwischen Karton. Es ist dafür Sorge getragen, daß das Blättchen vollkommen metallisch umschlossen ist, insbesondere ist an den Oeffnungen, welche zur Beobachtung der richtigen Einstellung des Blättchens dienen, ein metallischer Verschluß angebracht, sodaß nirgends eine Oeffnung nach außen vorhanden ist. Die Empfindlichkeit des kleinen Apparates ist bei 2 m Skalenabstand 32 mm einseitiger Ausschlag pro Volt. Die Kapazität des gesamten Instruments ist außerordentlich gering.

Es steht natürlich nichts im Wege, den Apparat noch wesentlich kleiner auszuführen. Spiegel von brauchbarer Beschaffenheit lassen sich noch im Gewichte von 1 Milligramm herstellen, ebenso sind noch dünnere Fäden für die Suspension zu haben. Wird unter Verwendung von noch wesentlich reduzierten Dimensionen ein solcher Apparat hergestellt unter Beibehaltung der großen Schwingungsdauer, so wird seine Empfindlichkeit sich noch bedeutend steigern lassen.

Bei der Spiegelablesung von Elektrometern, aber auch bei allen anderen derartigen Ablesevorrichtungen, sind Bewegungen des Spiegels, bezw. des Nadelgehänges, insofern sehr störend, als dadurch die Skala aus dem Gesichtsfeld des Fernrohrs verschwinden kann. Die Bewegung um die vertikale Achse kann mit Hilfe der Skala gemessen werden und ihre Messung ist eben der Zweck der ganzen Spiegelablesung.

Es findet nun bei Nadelsuspensionen nicht bloß diese Bewegung um die vertikale Achse statt, sondern die Nadelgehänge bewegen sich auch so, daß dem Spiegel eine Drehung um eine horizontale Achse erteilt wird. Man spricht in diesem Sinn von dem Nicken des Spiegels. Findet dies statt, so verschwindet die Skala aus dem Fernrohr. Eine sehr einfache Vorrichtung, um das Nicken solcher Gehänge unschädlich zu machen, hat Northrup angegeben. Er verwendet (Fig. 217) nicht einen sondern zwei gegeneinander geneigte Spiegel. *GG* ist das Nadelgehänge, *S* die Skala und *F* das Fernrohr. Das Gehänge trägt an der

Digitized by Google

Stelle, wo sich sonst der Spiegel befindet, einen unter 90° geneigten Winkelspiegel WW', so daß die Lichtstrahlen von Spiegel S über W nach W' und von hieraus nach F gelangen. Findet nun ein Nicken des Gehänges statt, d. h., dreht sich dieses um eine horizontale Achse, so wird die gegenseitige Lage der Strahlen S, W und F, W' nicht geändert. Es bleibt also die Skala trotz der Bewegung des Spiegels im Gesichtsfeld.

Auch bei der Aufstellung von Skala und Fernrohr bietet dieser Winkelspiegel Vorteile. Man findet nämlich im Fernrohr die Skala viel leichter, weil Skala und Fernrohr im gleichen Sinn verschoben werden müssen, bis die Skala im Gesichtsfeld erscheint. Die gegenseitige Lage

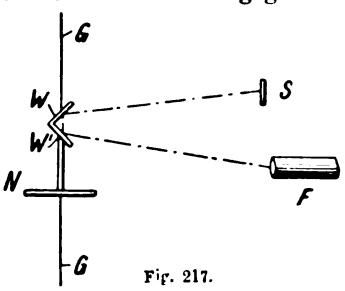


Fig. 217.

von Skala und Fernrohr ist unabhängig von der Spiegelneigung.

Das Quadrantelektrometer ist von Benndorf mit einer Einrichtung zur automatischen Registrierung seiner Ausschläge versehen worden. In diesem Fall soll das Instrument hauptsächlich zur Aufzeichnung der Aenderung der atmosphärischen Elektrizität dienen. Die Nadel des Instruments ist bifilar aufgehängt, und über ihr in starrer Verbindung ist ein langer Aluminiumzeiger, der die Bewegung der Nadel mitmachen muß. An seinem Ende trägt dieser Zeiger eine Schreibfeder, welche über einer Rolle mit endlosem Papier, ohne dieses zu berühren, schwebt. Die Aufzeichnung erfolgt in der Weise, daß durch eine elektrische Uhr in bestimmten Zeitintervallen der Zeiger mit der Feder auf das Papier niedergedrückt wird und so seine Stellung markiert. Die Reibung, welche eine dauernd mit dem Papier in Verbindung stehende Feder erleidet, wäre zu groß, um durch die schwachen Bewegungsantriebe der Nadel überwunden zu werden; deshalb muß in der geschilderten Weise unter Vermeidung dieser Reibung die Registrierung erfolgen. Man erhält dann auf dem Papier eine Reihe aufeinanderfolgender Punkte, die in ihrer Gesamtheit hinreichend genau die Spannungskurve des Instruments ergeben. Durch eine besondere Einrichtung des Uhrwerks werden gewisse Zeiten, z. B. volle Stunden oder noch kürzere Termine durch besondere Zeichen der Feder markiert, so daß unschwer die zu einer bestimmten Spannung gehörige Zeit aus der Aufzeichnung entnommen werden kann.

Bei solchen selbstregistrierenden Quadrantelektrometern ergibt sich hin und wieder der Uebelstand, daß der Schreibstift Kurven aufzeichnet, deren Amplitude größer ist als die halbe Breite der Papierfläche, auf der registriert wird. In diesem Fall bewegt sich die Schreibfeder über das Papier und die Registrierung ist natürlich unterbrochen. Dies ist an sich schon ein Nachteil, der aber häufig noch mit dem weiteren verbunden ist, daß die Schreibfeder am Rand des Papiers hängen bleibt und so zu mechanischen Störungen des Instruments Veranlassung gibt.

Von Sprung ist nun der Vorschlag gemacht worden, eine automatische Einrichtung zu treffen, welche die Empfindlichkeit des Elektrometers in dem Moment ändert, wo die Schreibfeder die Papierfläche verlassen will. Es ist klar, daß, wenn bei einer bestimmten Empfindlichkeit des Instruments die Feder nahe am Rand des Papiers arbeitet, sie bei einem weniger empfindlichen Instrument unter der Wirkung derselben Spannung wieder mehr auf die Mitte der Papierfläche zu stehen käme. Eine Vorrichtung, welche die Empfindlichkeit des Instruments verändert, wenn die Schreibfeder über das Papier hinausgleiten will, wird demnach den oben genannten Uebelstand beseitigen.

Nun kann die Empfindlichkeit und damit der Zeigerausschlag des Elektrometers, z. B. des Quadrantelektrometers nach Benndorf mit Registriervorrichtung auf zweierlei Weise verändert werden. Entweder kann dies geschehen, in dem man die Entfernung der beiden Aufhängepunkte der bifilaren Aufhängung vergrößert oder verkleinert oder aber indem man die Hilfsladung des Elektrometers herabsetzt. Im ersten Fall ist eine verhältnismäßig komplizierte mechanische Einrichtung notwendig. Dagegen läßt sich der zweite Fall leicht verwirklichen.

Sprung hat dies in folgender Weise ausgeführt: Der Hebel, an welchem die über dem Papier gleitende Schreibfeder befestigt ist, stößt an beiden Enden des Papiers, ehe die Feder dasselbe verläßt, auf ein Kontaktvorrichtung, welche einen Umschalter betätigt. Dieser Umschalter liegt in der Verbindung der Nadel des Elektrometers mit dem Pol der Hilfsbatterie und kann zwei Reihen von Elementen je nach seiner Stellung mit der Nadel in Verbindung bringen. Die Nadel wird in der von Sprung angegebenen Ausführung durch 100 Elemente geladen und hat mit deren Spannung eine ziemlich große Empfindlichkeit. Der Kommutator gestattet aber anstatt der 100 Elemente auch eine Reihe von 20 Elementen zur Nadelladung zu verwenden, so daß die Empfindlichkeit auf ungefähr $^1/_5$ der ursprünglichen herabsinkt.

Diese Umschaltvorrichtung ist auf dem Potsdamer Observatorium bei einem selbstregistrierenden Quadrantelektrometer Benndorf'scher Art angebracht und arbeitet in leicht verständlicher Weise. Wenn zunächst der Kommutator auf 100 Elemente einsteht, so bewegt sich die Schreibfeder auf dem Papier in bekannter Weise. Wird der Ausschlag der Feder zu groß, so wird der Kommutator umgestellt und die Feder sinkt auf $^1/_5$ des ursprünglichen Ausschlags zurück. Bei den registrierenden Kurven sieht man sofort durch den stattgehabten Sprung, daß eine Umstellung erfolgt ist, deshalb sind Fehler bei der Ablesung der Kurve nahezu ausgeschlossen. Der kontrollierende Beobachter kann, wenn der Ausschlag gar zu klein wird, durch Umlegen des Kommutators das Instrument wieder in die empfindliche Stellung bringen.

Digitized by Google

Durch Elster und Geitel ist ebenfalls eine Registriervorrichtung für Quadrantelektrometer in Gebrauch genommen worden, die sie zur Beobachtung der atmosphärischen Elektrizität auf Palma, während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905 gebaut haben.

Das zu diesem Zweck verwendete Instrument soll im Gegensatz zu dem Benndorf'schen eine zusammenhängende Kurve des Potentialverlaufs geben, denn bei der zu beobachtenden Erscheinung schien es von großer Wichtigkeit, die genaueren Einzelheiten der Kurve zu erfahren, was bei der punktweisen Aufzeichnung immerhin nicht sicher möglich war. Elster und Geitel verwenden die photographische Registrierung, wie sie in unserer Fig. 218 skizziert ist. Das Quadrantelektrometer Q von oben gesehen, trägt am Nadelgehänge einen Spiegel S, welcher von einer Lichtquelle L durch Linsen O und ein Diaphragma D Licht erhält.

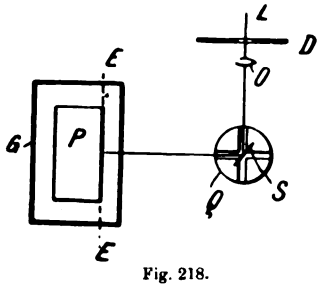


Fig. 218.

D und O sind so eingestellt, das in der Ebene EE ein Bild von D, d. h. ein scharfes Spaltbild, erzeugt wird. In der Ebene EE ist auf einer Trommel photographisches Papier P aufgewickelt und durch ein Gehäuse G bis auf einen, in der Ebene der Zeichnung verlaufenden Schlitz verschlossen. Senkrecht zu diesem steht das Spaltbild, so daß von diesem nur ein scharf markierter Punkt auf dem photographischen Papier zur Wirkung kommt. Man sieht sofort, daß bei der Bewegung des Spiegels der Lichtpunkt auf dem Papier sich bewegen wird und den Verlauf des Potentials durch eine Kurve auf dem Papier darstellt. Diese Art der Registrierung ist natürlich vollkommen reibungslos.

Das Elektrometer Q ist bei der Anordnung von Elster und Geitel noch mit einem Blättchenelektroskop verbunden, an dessen Ausschlag der kontrollierende Beobachter zu sehen vermag, ob der Meßbereich des Elektrometers Q überschritten wird. Ist das letztere der Fall, so kann die Empfindlichkeit von Q geändert werden und die Registrierung verläuft innerhalb der Grenzen des Registrierstreifens. (Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes über Vernickeln.

Vernicklung ohne Benutzung des elektrischen Stromes.

Zu diesem Verfahren benutzt man ein Bad, welches zusammengesetzt ist aus neutralem Zinkchlorid und einer neutralen Lösung eines Nickelsalzes. Die zu behandelnden Gegenstände werden in das Bad zusammen mit kleinen Stücken metallischen Zinkes eingetaucht, worauf man die Flüssigkeit einige Zeit in kochendem Zustande erhält. Dieses vor einiger Zeit von Stolba entdeckte Verfahren hat befriedigende Resultate ergeben. Das erforderliche Zinkchlorid läßt sich leicht herstellen, indem man Zink in Salzsäure auflöst. Ebensowenig verursacht die Herstellung einer Lösung von Nickelammoniumsulfat Schwierigkeiten. Man nimmt für das Bad 2 Teile Nickelammoniumsulfat auf 1 Teil Zinkchlorid und muß die Gegenstände zirka 15 Minuten im Bade kochen lassen. Man kann als Nickelsatz auch Nickelchlorür benutzen, welches sogar noch besser ist.

Die bekannte amerikanische Zeitschrift „Scientific American" veröffentlicht ein anderes Vernicklungsverfahren von Dr. Kaiser. Man stellt ein Gemisch von Zinn, Weinstein und Wasser her, welches man bis zum Siedepunkt erhitzt und fügt nun eine geringe Menge von bis zur Rotglut erhitztem chemisch reinem Nikel hinzu. Ein Teil des Nickels löst sich schnell und färbt die Flüssigkeit grün. Die zu überziehenden Gegenstände aus Kupfer, Messing, Weißblech werden in einigen Minuten mit einem glänzenden Ueberzug, welcher aus fast reinem Nikel besteht, überzogen. Wenn man zur Badflüssigkeit eine geringe Menge kohlensaures oder weinsaures Kobalt hinzufügt, so nimmt der Nickelüberzug eine mehr oder weniger intensiv azurblaue Färbung an.

Winke für das Vernickeln in bewegtem Bade.

Wird ein neues Verfahren vorgeschlagen, so gibt es stets eine gewisse Anzahl Personen, welche bereit sind, das alte bis jetzt von ihnen benutzte Verfahren durch das neue zu ersetzen, ohne ernstlich und eingehend zu prüfen, ob das letztere auch für ihre Zwecke geeignet sein wird. Dies kann man auch in bezug auf die bewegten Nickelbäder behaupten. Wenn auch diese selbstverständlich unter bestimmten Bedingungen ausgezeichnete Nickelüberzüge in schnellster Zeit liefern, so wird man unter Umständen damit doch keine günstigen Resultate erzielen. In erster Reihe ist es erforderlich, daß bei bewegter Badflüssigkeit die benutzte Nickellösung häufig filtriert wird. Es ist ja bekannt, daß sich beim Vernickeln am Boden des Badgefäßes eine große Menge Schlamm ansammelt, welcher sich, wenn er nicht entfernt wird, bei der Bewegung des Bades auf dem zu überziehenden Gegenstand niederschlagen wird. Ein öfteres Filtrieren verzögert aber die Arbeit beim Ueberziehen. Außerdem suchen manche Galvaniseure die Flüssigkeit dadurch in Bewegung zu erhalten, daß sie an dem einen Ende des Elektrolysierbottichs einen schwachen Luftstrom hinein schicken. Dieser genügt aber in der Regel nicht, die gesamte Badflüssigkeit in Bewegung zu erhalten; infolgedessen ist das erzielte Resultat ein unvollkommenes. Der Zweck des Umrührens ist bekanntlich, den Nickelniederschlag schneller und gleichmäßiger zu erhalten, als er sich in einem unbewegten Bad erzielen läßt. Wenn man aber mit letzterem günstige Resultate erhält, so ist es häufig falsch, das alte Verfahren aufzugeben und es mit einem bewegten Bad zu versuchen, da in vielen Fällen die durch den Wechsel entstehenden Ausgaben und Störungen die erzielte Verbesserung in bezug auf die Qualität des Nickelüberzuges nicht aufwiegen werden. Bevor man daher eine solche Neuerung einführt, sollte man sich erst vergewissern, ob dieselbe auch tatsächlich notwendig ist und was man durch die Neuanordnung gewinnt.

Nachteile beim Liegenlassen von Gegenständen im Elektrolysierbottich beim Vernickeln.

Beim Vernickeln von kleineren Gegenständen kommt es nicht selten vor, daß am Boden des Badgefäßes eine Menge dieser Gegenstände liegen, welche von den Aufhängedrähten heruntergefallen sind. Selbstverständlich sollte dies nicht vorkommen, aber es läßt sich nicht vermeiden. Wenn Gegenstände bei Herstellung von Ueberzügen aus anderen Metallen vom Aufhängedraht herabfallen, so kann man sie leicht am

Digitized by Google

Boden erkennen und fischt sie heraus. Dagegen sind beim Vernickeln die Gegenstände wegen des Niederschlages am Boden des Bottichs nicht zu sehen und infolgedessen sammeln sie sich hier an. Messing- oder Kupferartikel, resp. solche, welche verkupfert oder vermessingt worden sind, sind besonders nachteilig im Nickelbade, weil sie sich langsam auflösen und sich mit der Badflüssigkeit vermischen. Kupfer und Zink machen aber die Nickelüberzüge dunkel. Ohne Zweifel sind dunkel gefärbte Nickelüberzüge häufig auf diese Ursache zurückzuführen. Eisen- oder Stahlgegenstände sind nicht so nachteilig, obwohl sie sich noch schneller auflösen. Während eine geringe Beimengung von Eisen nicht nachteilig ist, wird bei Anwesenheit einer größeren Menge dieses Metalles der Ueberzug hart, brüchig und blättert schließlich ab.

Ueber die Verwendung von kohlensaurem Nickel im Nickelbad.

Sämtliche Nickelbäder erfordern früher oder später die Zugabe einer Substanz, welche die freie Säure, die in größerer Menge vorhanden ist, neutralisiert. Es kommt nämlich beim Vernickeln selten vor, daß die Anoden das Nickel so schnell abgeben, als es auf dem betreffenden Gegenstand niedergeschlagen wird. Badflüssigkeiten, in welchen der Ueberzug schnell hergestellt wird, werden schneller sauer als diejenigen, bei welchen der Ueberzug sich nur langsam bildet. Wenn Nickel niedergeschlagen wird, so wird die Schwefelsäure des schwefelsauren Nickels, aus welchem der Elektrolyt teilweise besteht, die Nickelanode angreifen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, muß man die freie Schwefelsäure neutralisieren. Dies geschah nach dem alten Verfahren durch Zugabe von Ammoniak. Dies ist jedoch nicht vorteilhaft aus dem Grunde, weil in diesem Falle die Schwefelsäure mit dem Ammoniak sich zu schwefelsaurem Ammoniak verbindet, welches in der Badflüssigkeit aber überflüssig ist, da davon bereits eine genügende Menge in den bei der Herstellung des Bades verwendeten Doppelsalzen vorhanden ist. Man benutzt daher jetzt kohlensaures Nickel. Dieses neutralisiert nicht nur die freie Säure, sondern es bildet sich gleichzeitig Nickelsulfat. Man erzielt daher durch Zugabe von kohlensaurem Nickel zweierlei: Die Säure wird neutralisiert und die Badflüssigkeit wird reicher an Nickel. Man sollte aber nicht das kohlensaure Nickel in trockener Form verwenden, da dieses sich schwer löst. Man nehme vielmehr das kohlensaure Nickel von teigartiger Konsistenz; damit ist dasjenige gemeint, welches durch Zugabe von kohlensaurem Natron zu einer Lösung von schwefelsaurem Nickel niedergeschlagen wird. Das auf diese Weise gewonnene grüne Nickelkarbonat läßt man nicht trocknen, sondern filtriert nur und erhält es in feuchtem Zustande. Wenn es richtig hergestellt ist, bildet es eine grüne, teigige Masse. Bevor das Nickelkarbonat zur Badflüssigkeit hinzugefügt wird, nehme man von dieser etwa 5 Liter und gebe etwas Nickelkarbonat zu, wiederhole dies, bis sich nichts mehr von letzterem auflöst und vermerke annähernd die verbrauchte Quantität. Auf diese Weise kann man ungefähr berechnen, wie viel kohlensaures Nickel die gesamte Badflüssigkeit zum Neutralisieren der Schwefelsäure erfordern wird. Dieser Versuch kann auch dazu dienen, festzustellen, ob zur Badflüssigkeit Nickelkarbonat hinzugetan werden muß; löst sich dieses nicht, so besitzt auch der Elektrolyt keine freie Schwefelsäure. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: S. Bowller, Mechaniker und Optiker, London EC., Aldgate 27. — H. Charph, Mechaniker und Optiker, London N., South Tottenham, West Green Road 20. — Mechaniker August Finke jun. (H), Apolda. — S. Haberkorn, Mechaniker und Optiker, London SW., Brixton, Station Raod 6a. — Henry and Company, Mechaniker und Optiker, London SW., Ritherdon Road 4. — Hirss & Lukacs, Mechaniker, Wien XVI. Seitenberggasse 37. — S. Mitzmann, Mechaniker und Optiker, London WC., Lamb's Conduit Street 93. — Karl Nari jun., Elektrotechnisches Geschäft, Auerbach i. V., Königstr. 2. — Theodor Preussner, Optisches Spezialgeschäft, Plauen i. V. — Paul Roost, Optisch-mechanisches Spezial-Institut, Aschersleben, Markt 13. — Otto Saalbach (H), Spezialfabrik elektrotechnischer Apparate, Leipzig. — Mechaniker Georg Weiershäuser (H), Apolda. — Hermann Weiler, Spezialgeschäft für Optik und Mechanik, Dortmund, Westenhellweg 52.

Konkurse: Konrad Hofmann, Reißzeugfabrik, Nürnberg: Anmeldefrist bis 12. August. — Optikerwitwe Margarete Pretscher, Nürnberg: Anmeldefrist bis 14. August. — Eugen Weick, Elektrotechnische Werkstatt, Cannstatt, Anmeldefrist bis 16. August.

Geschäftsveränderungen: Die Firma G. A. Eckner, Handlung mit Uhren und optischen Waren, Glogau, ist in den Besitz des Uhrmachers Carl Siwon übergegangen, der „G. A. Eckner Inhaber Carl Siwon" firmiert. — Haake & Albers (H), Fabrik photographischer Apparate, Frankfurt a. M.: Kaufmann Paul Knabenschuh ist als persönlich haftender Gesellschafter eingetreten. — Max Hildebrand, Fabrik für wissenschaftliche Präzisionsinstrumente, Freiburg i. S.; Ingenieur Walter Hildebrand hat Prokura erhalten. — Die Firma Ludwig Herlan Nachf., Institut für Feinmechanik und Optik, Altenburg, ist in den Besitz von Otto Kieling übergegangen. — Die Firma Liebrecht Wilhelm, Glasinstrumentenfabrik, Cursdorf bei Oberweißbach, ist auf die Witwe Ida Bergmann übergegangen; Rudolf Bergmann hat Prokura erhalten.

In Liquidation: Optische Werke, vormals St. Scheidig & Sohn, G. m. b. H., Fürth; Liquidator Fabrikbesitzer Karl Hesse in Fürth.

Erloschen: Mikrophotoscop Deutsche Kartenlupen-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Gestorben: Reißzeugfabrikant Konrad Hofmann in Nürnberg, 41 Jahr alt. — Mechaniker Max Rosenkampf in Kiel beim Baden bei Fort Falkenstein.

Technische Hochschule in Breslau: Für die neue Technische Hochschule in Breslau, die im Oktober 1910 eröffnet werden soll, sind bisher sechs Professuren besetzt worden. Es haben erhalten: die Professur für organische Chemie: der Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Berlin Dr. Stork; für anorganische Chemie: der Honorarprofessor an der Universität Berlin Dr. Semler; für physikalische Chemie: der außerordentliche Professor an der Universität Breslau Dr. Abegg; für Elektrotechnik: der Konstruktionsingenieur an der Technischen Hochschule Charlottenburg: Dr. Georg Hilpert; für Eisenhüttenkunde: der Hüttenwerksdirektor Professor Simmersbach aus Düsseldorf und für Metallhüttenkunde: der ordentliche Professor für Probierkunde und Metallographie an der Bergakademie zu Freiburg: Kurt Friedrich.

Kantonsschule in Aarau: Kommerzienrat Oehler in Frankfurt a. M. vermachte der Kantonsschule 100 000 Frcs. für Lehrmittelanschaffungen.

Ausschreibungen: Lieferung einer magnetischen Schalttafel mit Lampensignalen nach Australien. Vergebung durch den Deputy Postmaster General, Sydney; Frist: 10. Oktober 1909. Näheres beim „Reichsanzeiger", Berlin, Wilhelmstr. 32. — Lieferung von elektrischen Apparaten nach der Türkei für den Außendienst der Kaiserlichen Flotte;

Digitized by Google

Vergebung erfolgt durch das Marineministerium in Konstantinopel. Bewerber haben sich an den Conseil der Admiralität zu wenden. Kautionsstellung wird verlangt.

Bestimmungen über das Maß- und Gewichtswesen in der Schweiz. Durch Bundesgesetz vom 24. Juni d. Js. sind neue Bestimmungen über das Maß- und Gewichtswesen in der Schweiz genehmigt worden. Danach ist die Festsetzung der in der Schweiz geltenden Maße und Gewichte Sache des Bundes. Die Oberaufsicht über die Ausführung und Anwendung des Gesetzes steht dem Bundesrate zu und wird durch das eidgenössische Amt für Maß und Gewicht vermittelt. Die direkte Ueberwachung der im Handel und Verkehr verwendeten Längen- und Hohlmaße, Gewichte und zugelassenen Wagen steht den Kantonen zu. Die Bestimmungen beziehen sich auf Längen-, Flächen- und Körpermaße, auf Gewichte, Hohlmaße, auf Maßeinheiten für Temperatur und Elektrizität, ferner auf die dem eidgenössischen Amte für Maß und Gewicht zufallenden Aufgaben. Der Beginn der Wirksamkeit dieses Gesetzes wird durch den Bundesrat festgesetzt. Mit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes wird das Bundesgesetz über Maß und Gewicht vom 3. Juli 1875 aufgehoben.

Neue Bestimmungen über das Maß- und Gewichtswesen in Italien. Durch Königliche Verordnung vom 31. Januar d. Js. sind neue Bestimmungen über das Maß- und Gewichtswesen in Italien genehmigt worden, die mit dem 1. Januar 1910 in Kraft treten sollen. Diese Bestimmungen beziehen sich auf die Eichungskommission, ihre Tätigkeit und ihre Zusammensetzung, die Herstellung und wiederkehrende Prüfung der Hauptnormale, die obligatorische erste und die periodisch wiederkehrende Prüfung von Gewichten, Maßen, Wagen und Meßwerkzeugen, die Prüfung von Gasmessern und Manometern, die Prüfung von Münzen, die fakultative Prüfung und Stempelung von Edelmetallen und anderen Gegenständen, die fakultative Prüfung von Thermometern, Alkoholometern und anderen Meßinstrumenten, die Eichgebühren und die Aufsicht über das Maß- und Gewichtswesen.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht vom 3. Juli. Vorsitz.: G. Gipner. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles führte im Anschluß an den Vortrag des Herrn Ingenieur Zilken in der Juni-Sitzung über „Telegraphie ohne Draht", der an der Hand von Lichtbildern die theoretische Entwicklung und die Zusammensetzung der Stationen und Apparate erklärte, Kollege H. Müller experimentell die Telegraphie ohne Draht durch sehr gut gelungene Experimente, die allgemeinen Beifall bei den zahlreichen Zuhörern fanden, vor. Die dazu gehörigen Apparate hatte freundlichst Kollege Treuth zur Verfügung gestellt. Alsdann erklärte Kollege Kessel die neuesten Modelle der Barthel'schen Lötlampen, welche ebenfalls das größte Interesse der Anwesenden erregten. Nachdem der Vorsitzende den Vortragenden im Namen des Vereins für ihre Vorführungen gedankt hatte, gibt er bekannt, daß am Sonnabend, den 8. August, eine wissenschaftliche Exkursion nach der Vogelwiese (Treffpunkt 8½ Uhr Fischgötze!) und Sonntag, den 15. August, eine gemeinschaftliche Besichtigung der Ausstellung (Treffpunkt Nachmittag 2 Uhr am Eingang!) stattfindet und bittet um recht rege Beteiligung.

Aufgenommen wurden in den Verein die Kollegen Gebauer, Kessel, Wagner, Borchard und Fischer. G. Schl.

Bücherschau.

Hortens, J., Transportable Akkumulatoren für elektrische Beleuchtung unter besonderer Berücksichtigung der Akkumulatoren für Bergwerks-, Theater-, Kutschwagen- und Automobilbeleuchtung, sowie elektrischer Taschenlampen. 70 Seiten mit 49 Textabbildungen. Leipzig 1908. 1.50 Mk.

Das in der Literatur noch sehr wenig gepflegte Gebiet der elektrischen Kleinbeleuchtung mittels transportabler Akkumulatoren wird eingehender behandelt und in einer sowohl für den Fachmann wie den Laien leicht verständlichen Form Aufschluß über Wesen, Bestandteile, Ausführungsformen, Ladung, Behandlung und Reparatur der transportablen Akkumulatoren gegeben.

Schmidt, J., Ueber den Aufbau moderner Schalt- und Apparatentafeln. 53 Seiten mit 51 Textabbildungen. Leipzig 1908. 1,20 Mk.

Verfasser zeigt in dem Schriftchen diejenigen Mittel und Wege, welche bei dem Aufbau einer nach den modernsten Grundsätzen durchgeführten Schaltanlage zu beachten bezw. einzuschlagen sind. Um die Entwicklung des Schalttafelbaues klar vor Augen zu führen, werden nach Aufstellung der allgemeinen Grundbedingungen für den Aufbau moderner Schalt- und Apparatentafeln an Hand geeigneter Abbildungen erst Vergleiche zwischen älteren und neueren Schalttafelausführungen angestellt und sodann die Schaltungen und Apparate, welche zur Erzielung dieser oder jener Bedingung erforderlich sind, besprochen.

Hoppe, F., Prinzip und Wirkungsweise der technischen Meßinstrumente für Gleichstrom (Strom- und Spannungsmesser). 64 Seiten mit 81 Textabbildungen. Leipzig 1908. Gebunden 2,70 Mk.

Das vorliegende Buch bildet Heft 3 einer vom Verfasser herausgegebenen Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte, mit der er den Zweck verfolgt, auf möglichst elementarer Grundlage einen Leitfaden für das Studium der Elektrotechnik zu liefern. Wenn diese Lehrhefte auch in erster Reihe für den Studierenden bestimmt sind, so werden sie doch auch dem praktischen Elektrotechniker als Nachschlagewerk gute Dienste leisten.

Wentzel, F., und **F. Paech,** Photographisches Reisehandbuch. Ein Ratgeber für die photographische Ausrüstung und Arbeit auf Reisen. 220 Seiten mit 51 Textabbildungen und einem auswechselbaren Negativ-Register. Berlin 1909. Gebunden 3 Mk.

Das photographische Reisehandbuch bildet einen sehr gründlichen Berater sowohl für die zweckmäßige Ausrüstung, als auch die photographische Arbeit auf Reisen, und bringt das, was sich den Verfassern auf Grund eigener Erfahrungen bei mehrjährigen Reisen in die verschiedensten Länder als praktisch und empfehlenswert erwiesen hat.

Harting, H., Optisches Hilfsbuch für Photographierende. 180 Seiten mit 56 Textfiguren. Berlin 1909. 4,50 Mk.

Was in dem Buche Dr. Hartings geboten wird, ist eine knapp gefaßte Darstellung der Prinzipien der photographischen Optik unter besonderer Berücksichtigung der Praxis. Alle Fragen, die so oft von Photographen und Mechanikern über die Leistungsfähigkeit, Tiefe, Helligkeit, Vergrößerung usw. der photographischen Objektive aufgeworfen werden, sind in allgemein verständlicher Form besprochen. Es werden u. andr. auch die bekanntesten modernen photographischen Objektive nach ihrer Leistung und Entstehung kurz vorgeführt, die Frage der verkitteten und unverkitteten Objektive wird erörtert und die Theorie der Teleobjektive erklärt usw.; im Anhang sind Tabellen und Untersuchungsmethoden, die besonders für den Praktiker von großem Wert sind, aufgeführt.

Digitized by Google

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 15. bis 26. Juli 1909.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. B. 52622. Vorrichtung zum Geben telegraph. Zeichen mittels einer die entsprechenden Kontakte tragenden Walze in Verbindung mit e. Tastenapparat. H. C. Berggreen, Ratzeburg.

Kl. 21a. L. 25656. Kontrolleinrichtung für das Zählen von Gesprächen. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. M. 35933. Vorrichtung zur elektrischen Fernübertragung graphischer Darstellungen jeder Art bei welcher nach der Empfängerstation zwei Ströme gelangen, deren Stärke durch Widerstände geregelt wird, die entsprechend der Aenderung der beiden Komponenten der Senderschreibbewegung verändert werden; Zus. z. Pat. 203719. J. May, Berlin.

Kl. 21a. M. 38069. Vorrichtung zur elektrischen Fernübertragung graph. Darstellungen; Zus. z. Anmeld. M. 35933. J. May, Berlin.

Kl. 21a. R. 27529. Schreibvorrichtung für den Empfänger v. elektr. Fernschreibern, bestehend aus e. Schreibflüssigkeit enthaltenden Behälter mit Ausflußansatz. Fern-Schnell-Schreiber G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21d. B. 52101. Z-artiger Anker für Magnetinduktoren. Robert Bosch, Stuttgart.

Kl. 21c. L. 27700. Resonanzfrequenzmesser für hochgespannte Ströme. F. Lux, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 42g. D. 21392. Einrichtung z. Anlassen v. gemeinsam arbeitenden u. mit e. gemeinsamen Vorrichtung für Gangkontrolle verbundenen Bildmaschinen u. Tonmaschinen. Deutsche Bioscop-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 42g. K. 39907. Sprechmaschine mit zwei im unteren Gehäuseteil angeordneten, das Laufwerk umgreifenden Schalltrichtern. O. Knauer, Schlachtensee.

Kl. 42g. Sch. 31679. Sprechvorrichtung, deren Phonogrammträger nach e. v. Hand einstellbaren Zeit sich selbsttätig mit der Wiedergabevorrichtung zusammen einschaltet. A. Schulz, Magdeburg.

Kl. 42p. G. 27922. Fahrtkontrollvorrichtung für Mietsfahrzeuge z. Registrierung der Dauer der Leer- u. Nutzfahrten, sowie der Fahrgeschwindigkeit u. des Stillstandes des Fahrzeugs. A. Friedrich Gerdes, Berlin.

Kl. 57a. R. 24314. Rouleau-Verschluß. Ross Limited, London.

Kl. 74a. Sch. 31003. Ruhestromfallklappe. Oscar Schöppe, Leipzig.

Kl. 74c. H. 45580. Anordnung bei Stromerzeugern z. Erregen von Resonanzapparaten. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 383515. Bei Fernsprechern u. dergl. zu benutzende Vorrichtung z. Verstärkung u. Verdeutlichung der Tonschwingungen u. z. Schutz gegen Ansteckung. H. Brachthäuser, Frankfurt a. M.

Kl. 21a. 383608. Relais für elektr. Ströme, dessen hochempfindliche Einstellung nur durch entsprechende Lageveränderung des Aufhängepunktes eines leicht pendelnd aufgehangenen Ankerteiles z. anziehenden Teil bewerkstelligt wird. A. Willy Hettig, Leipzig.

Kl. 21a. 383999. Tischtelephonapparat mit selbsttätiger Ausschaltung durch den Sprechapparat. Friedrich Reiner, München.

Kl. 21a. 384000. Tischtelephonapparat mit vereinigtem Klappenumschalter. F. Reiner, München.

Kl. 21c. 383733. Zeitschalter für elektr. Lichtleitung. H. Winkelmann, Hamburg.

Kl. 21c. 383734. Elektrische Kontaktvorrichtung. Paul Schlemmer, Straßburg i. E.

Kl. 21c. 384535. Quecksilberstromunterbrecher mit Wechselstrom-Synchronmotor-Antrieb. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21e. 383432. Drehspule für Meßinstrumente u. dgl. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21e. 384146. Schwingungsdämpfer f. elektr. u. andere Meßgeräte. C. G. S. Società Anonima per Istrumenti Elettrici già C. Olivetti & Co., Milano.

Kl. 21g. 383599. Röntgenröhre mit die Antikathode haltender Platinröhre. R. Burger & Co., Berlin.

Kl. 30a. 383411. Ophthalmo-Diaphanoskop mit durch die Schutzkappe festgehaltener Metallfadenglühlichtlampe u. Luftkühlung für dieselbe. J. Leiter, Wien.

Kl. 30a. 383415. Panelektroskop mit T-förmiger Griffhülse für die umsteckbare Handhabe, mit federnd schwenkbarem und einstellbarem Spiegel und aufklappbarem Stromunterbrecher. J. Leiter, Wien.

Kl. 30f. 384272. Hand-Vibrations-Massage-Apparat. O. Hennicke, Halle a. S.

Kl. 42a. 383945. Vierschenkliger Handzirkel mit verschiedenen Gelenkpunkten. R. Soffel, Solingen.

Kl. 42a. 384437. Einstellbarer Gelenkzirkel. F. Frohne, Barmen.

Kl. 42b. 384255. Profiltaster mit parallel liegenden, nur in der Richtung ihrer Längsachse verschiebbaren Nadeln. H. Wallbaum, Sagan.

Kl. 42b. 384356. Vorrichtung z. Zeichnen von Kreislinien. J. Beck, Neuburg a. D.

Kl. 42c. 384393. Ablesevorrichtung für Magnetnadeln Max Hildebrand, früher August Lingke & Co., Freiberg i. S.

Kl. 42d. 384470. Bewegl. Schreibstift für Registrier-Instrumente. „Nadir" Fabrik elektr. Meß-Instrumente Kadelbach & Randhagen, Berlin-Rixdorf.

Kl. 42f. 384201. Wage mit über dem als Rolle ausgebildeten Stützpunkt verschiebbarem Wagebalken. H. F. A. Zieseniß, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 383381. Schraube zum Befestigen v. Kneifergläsern, Brillengläsern od. dergl. an ihren Bügeln. American Optical Co., Thompson & Schilling G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42h. 383444. Zielfernrohr mit seitlichem Einblick u. konachsial z. Okular angeordnetem Teilkreis mit Libelle. Emil Busch, Akt.-Ges., Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 384455. Doppelfernrohr mit durch Zahnräder-Uebertragung gemeinsam zu betätigender Scharfeinstellung für beide Rohre und besonderer Einzeleinstellung für eines derselben. Emil Busch, Akt.-Ges. Opt. Industrie, Rathenow.

Kl. 42l. 383358. Apparat zur Schmutzbestimmung in der Milch. Paul Funke & Co. G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42l. 383457. Pipetten-Butyrometer. Franz Hugershoff, Leipzig.

Kl. 42l. 383972. Doppelmeßpipette. Ströhlein & Co., Düsseldorf.

Kl. 42l. 384317. Apparat zur Schwefelbestimmung in Stahl und Eisen. Ströhlein & Co., Düsseldorf.

Kl. 57a. 384020. Fernauslöser mit Elektromagnet für Objektivverschlüsse photogr. Apparate. O. Hauffe, Radebeul.

Kl. 57a. 384021. In jeder Richtung ein- u. verstellb. Halter für Fernauslöser und ähnl. Hilfsapparate an photogr. Apparaten. O. Hauffe, Radebeul.

Kl. 57a. 384023. Vorrichtung z. Objektiveinstellen an photogr. Apparaten vermittels zweier miteinander in Verbindung stehender Hebel zu beiden Seiten des Objektives. A. Markus, Dresden.

Kl. 74a. 383519. Elektr. Läutewerk mit zwei als Gehäuse u. als Schallkörper dienenden Glockenschalen. S. Siedle & Söhne, Furtwangen.

Kl. 74a. 384285. Tableauanlage mit beliebiger Nummerzahl in nur einer (Hin- und Rück-) Leitung unter Verwendung des elektr. Resonanzprinzips. J. B. Liedl, Mangolding b. Regensburg.

Kl. 74a. 384553. Türkontakt mit schieb- u. schaltbarem Oberteil f. elektr. Klingelanlagen. E. O. Leonhardt, Georgenthal i. S.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. August 1909. No. 16.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Fennel's Nivellierinstrument mit Schiebeskala.

Von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Wien.

Die Firma Otto Fennel Söhne in Kassel hat in neuester Zeit ein Nivellierinstrument konstruiert, das mit einer Libelle ausgestattet ist, bei welcher die Justierung nicht durch die Lageveränderung des ganzen Libellenrohres, sondern durch die Verschiebung einer oberhalb der Glasröhre angebrachten Skala durchgeführt wird.

Die allgemeinen Vorzüge dieser Libellenkonstruktion, welche zum ersten Male im Jahre 1872 von Brosset in Paris und Bellioni in Nancy gebaut und von Colonel Goulier beschrieben wurde*) und deren Verwendung in neuerer Zeit der schweizerische Ingenieur Zwicky empfahl, wurde in der vorliegenden Fachzeitschrift (Jahrgang 1905, Seite 211) eingehend behandelt und besprochen, und es soll daher jetzt gezeigt werden, wie die eingangs erwähnte Firma diese Libelle zur Konstruktion eines den Bedürfnissen der Praxis entsprechenden Nivellierinstrumentes verwertete und ferner soll auf die besonderen Vorzüge dieses Instrumentes näher eingegangen werden.

Das neue Nivellierinstrument, von welchem die Fig. 219 eine Ansicht und die Fig. 220 einen Längsschnitt darstellt, ist zur Erreichung einer möglichst großen Stabilität so konstruiert, daß die Vertikalachse f, der Fernrohrkörper f_1 und das Libellenlager aus einem einzigen Gußstück hergestellt sind.

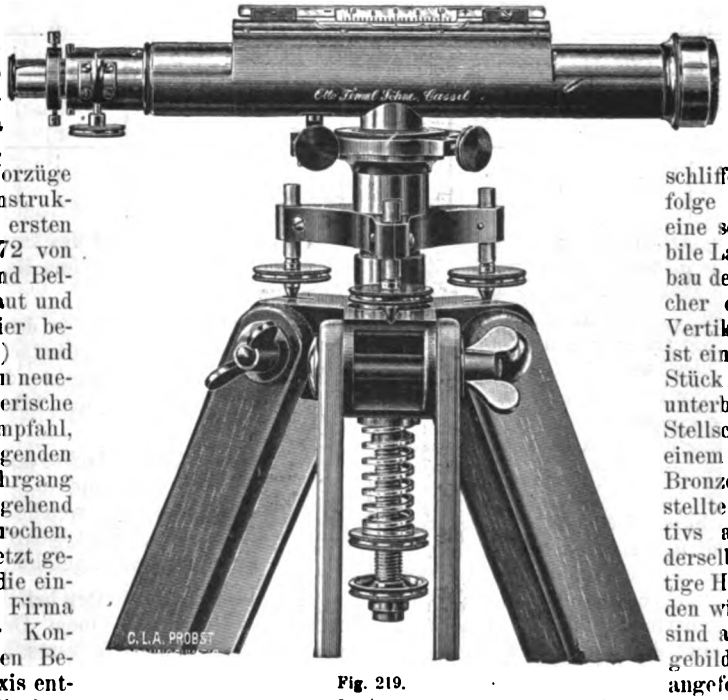


Fig. 219.

Die Vertikalachse f, welche eine ziemlich bedeutende Länge hat, ist mit zwei konischen Verstärkungen in die Zentralbüchse eingeschliffen und besitzt infolge dieser Anordnung eine sehr sichere und stabile Lagerung. Der Unterbau des Instrumentes, welcher die Büchse für die Vertikalachse f enthält, ist ein ebenfalls aus einem Stück gegossener Dreifußunterbau, der mittels dreier Stellschrauben auf die aus einem einzigen hohlen Bronzegußstück hergestellte Kopfplatte des Stativs aufgesetzt und mit derselben durch eine kräftige Herzschraube verbunden wird. Die Stativfüße sind als Krückenfüße ausgebildet, aus Eschenholz angefertigt und mit Eintreteansätzen versehen. Mit dem Achskörper unmittelbar verbunden ist, wie schon erwähnt wurde, das Objektivrohr f_1 des Nivellierfernrohres, welches in der gewöhnlichen Weise eingerichtet ist. Zum Zwecke der Feststellung des Fernrohres in einer beliebigen Visierebene ist eine Klemme und eine

*) Siehe Zeitschr. f. Vermessungswesen, Heft 1 (1909), S. 15–17.

Digitized by Google

Feinstellvorrichtung vorgesehen. Die erstere besteht aus einem um den obersten Teil der Zentralbüchse gelegten Ring, welcher mit zwei Ansätzen versehen ist, von welchen der eine ein Federhaus, der andere das Muttergewinde einer Feinschraube enthält. Eine an der Unterseite des Fernrohres angebrachte kleine Nase ist zwischen diese Feinschraube und den Stift des Federhauses eingeklemmt, wodurch der um die Zentralbüchse drehbare Ring mit dem Fernrohr verbunden ist, so daß er an den Drehungen der Alhidade teilnimmt. Eine zweite, in radialer Richtung durch den Ring hindurchgehende Klemmschraube ermöglicht eine Fixierung des Ringes gegen die Zentralbüchse und damit auch eine Feststellung des Fernrohres, während die früher erwähnte Feinschraube ermöglicht, dem Fernrohr

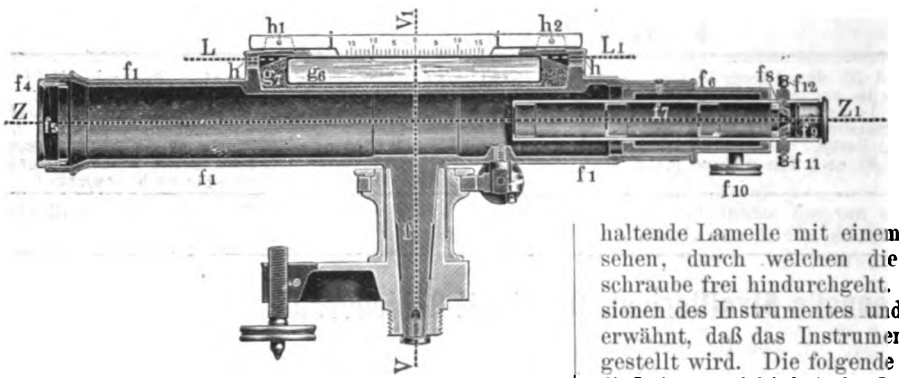


Fig. 220.

nach Anziehung der Klemmschraube noch eine feine Verstellung im Azimut zu erteilen.

Der obere und mittlere Teil des Fernrohres ist so gestaltet, daß ein trogförmiges Lager entsteht, in welches die gefüllte Glaslibelle g_6 eingelegt und durch die Gipsfüllung g_7 festgehalten wird. Zum Unterschied von den Glaslibellen, wie sie bisher fast ausschließlich zu solchen Instrumenten verwendet wurden, ist die Glasröhre nur mit einem einzigen Teilstrich, der sogenannten Nullmarke, ausgestattet. Ueber die Libelle ist ein Deckel h gelegt, welcher mit einem entsprechenden Ausschnitt zur Beobachtung der Libellenblase versehen und mit dem trogförmigen Lager der Libelle verschraubt ist. An den beiden Schmalseiten dieser im Grundriß rechteckigen Deckplatte sind zwei kleine Ständer h_1 und h_2 angegossen, welche die Träger der dicht über dem Glasrohr angebrachten Schiebeskala bilden. Diese Schiebeskala besteht aus einer dünnen versilberten Metall-Lamelle, deren untere Begrenzungskante sich unmittelbar über dem Glasrohr befindet. Auf den beiden Seiten dieser Lamelle befindet sich je eine gleichförmige Teilung, deren Intervalle 2 mm betragen und welche von dem mittleren Teilstrich als Nullpunkt nach beiden Seiten hin derart beziffert sind, daß jeder 5. Teilstrich entsprechend länger gezogen ist und die zugeordnete Ordnungsziffer trägt; um die bei der Justierung notwendigen Ablesungen der Stellung der Nullmarke des Libellenrohres auf dieser Teilung mit Schärfe ausführen zu können, sind die drei ersten Intervalle jeder Skalenhälfte in 5 weitere Unterabteilungen eingeteilt und zur Charakterisierung der Ablesungen trägt die eine Hälfte jeder Teilung das Zeichen +, die andere das Zeichen −, so daß ein Irrtum bei den Ablesungen nicht möglich ist. Die Einlagerung der Skala in den Trägern h_1 und h_2 ist keine feste, sondern eine derartige, daß sie in ihrer Längsrichtung verschoben werden kann. Zu diesem Zwecke sind die Träger im vertikalen Sinne gespalten und in diesen Einschnitten die Enden der Schiebeskala eingelagert. Die Feststellung erfolgt beiderseits durch eine Justierschraube, die durch einen Trägerteil und die Schiebeskala hindurchgeht und in dem zweiten Trägerteil ihr Muttergewinde hat. Zur Ermöglichung der Längsverschiebung ist die die Skala enthaltende Lamelle mit einem längeren Schlitze versehen, durch welchen die vorerwähnte Justierschraube frei hindurchgeht. Bezüglich der Dimensionen des Instrumentes und seiner Bestandteile sei erwähnt, daß das Instrument in zwei Größen hergestellt wird. Die folgende Tabelle enthält die für die Leistungsfähigkeit des Instruments maßgebenden Hauptdimensionen der beiden Typen und die Abmessungen des Kastens, sowie die Gewichte, aus denen man ersieht, daß das Instrument ziemlich kompendiös und leicht zu transportieren ist.

Größe	Empfindlichkeit der Libelle in Sek.	des Fernrohres			des Kastens			Gewicht des		
		Oeffnung cm	Brennweite cm	Vergrößerung	Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Instrumentes kg	Kastens kg	Stativs kg
I	30	2·8	28·5	21	34	15	18	2·2	2·4	4·5
II	20	3·4	35·0	26	42	17	22	3·4	2·9	5·5

Was die Justierung des Instruments anbelangt, so bezieht sich dieselbe dem Bau entsprechend auf folgende Punkte:

1. Der horizontale Faden des Fadenkreuzes muß die Richtung der Vertikalachse normal kreuzen.
2. Die in dem Nullpunkte der Schiebeskala an den Hauptschnitt der Libelle gezogene Tangente muß
   a) auf der Vertikalachse des Instrumentes senkrecht stehen, und
   b) zur Visierlinie, welche durch den zweiten Hauptpunkt des Objektives und den Fadenkreuzungspunkt gebildet wird, parallel sein.

Da diese Eigenschaften bei allen Nivellierinstrumenten, welche mit einem Dreifußunterbau ausgestattet sind und ein festes Fernrohr haben, zu prüfen und zu berichtigen sind, so sei an dieser Stelle nur auf jene Punkte aufmerksam gemacht, in welchen sich entweder die Justiervorrichtungen oder der bei der Justierung einzuhaltende Vorgang von den gewöhnlichen Konstruktionen und Methoden unterscheiden.

Digitized by Google

Die Berichtigung der Stellung des Horizontalfadens erfolgt durch Verdrehung des Okularrohres in dem Objektivrohr. Die Verdrehung erfolgt mikrometrisch durch zwei Justierschrauben, die in die Wand des Objektivrohres eingeschraubt sind und auf die mit dem Okularrohr verbundene Zahnleiste des Triebes wirken, welche zum Zwecke der Verdrehung in einen etwas breiteren Ausschnitt des Objektivrohres eingelagert ist.

Der erste Teil der zweiten Eigenschaft wird dem Instrument dadurch verliehen, daß man die Schiebeskala in ihrer Längsrichtung verschiebt und dadurch ihren Nullpunkt an jene Stelle der Libelle bringt, in welcher die Haupttangente die verlangte Eigenschaft besitzt. Zu diesem Zweck wird die Libelle durch Drehung des Fernrohres um die Achse in die Richtung zweier Stellschrauben und mit diesen in eine solche Lage gebracht, daß die Blasenenden gleich weit von dem Nullpunkt der Skala abstehen. Dreht man die Alhidade hierauf um 180°, so sollte die Libellenblase wieder im Nullpunkte der Skala einspielen. Ist dies nicht der Fall, so sind die Klemmschrauben der Skala zu lüften und die letztere so lange zu verschieben, bis der wahrgenommene Ausschlag auf die Hälfte herabgemindert ist: Hierbei kann die Größe des Ausschlages durch Ablesung der Stellungen der Blasenenden an der Schiebeskala gemessen und die letztere um das erforderliche Maß genau verschoben werden, indem man den auf dem Glasrohr der Libelle befindlichen Strich als Index für die verschiebbare Skala benutzt, wobei es sich empfiehlt, bei den Ablesungen an der Skala eine Lupe zu verwenden.

Die Prüfung der unter 2b angeführten Eigenschaft erfolgt nach dem gewöhnlichen Vorgang, die Berichtigung durch Verschiebung des Fadenkreuzes im vertikalen Sinne, wozu zwei entsprechende Justierschrauben (sichtbar in der Fig. 219) vorgesehen sind.

Die Vorteile des beschriebenen Instrumentes sind hauptsächlich in der Anwendung der Libelle mit Schiebeskala begründet. Die spannungslose Lagerung des Libellenrohres, sowie die spannungsfreie Konstruktion der Justiervorrichtung bewirken eine dauernde Richtigkeit der Libelle und eliminieren die Notwendigkeit einer häufigen Justierung, so daß der Arbeitsfortschritt bei Verwendung dieses Instrumentes sich wesentlich günstiger gestaltet, als bei Benutzung eines Instrumentes, dessen Nivellierlibelle die bisher übliche Konstruktion und Justiervorrichtung aufweist. Die durch die unveränderliche Verbindung der einzelnen Bestandteile erreichte Stabilität, sowie die Einfachheit der Aufstellung und Handhabung werden die Verbreitung des Instrumentes in der Praxis wesentlich fördern, da sie es insbesondere für die Arbeiten von Bautechnikern, Vorarbeitern usw. geeignet erscheinen lassen. Das lobenswerte Streben der Firma Otto Fennel Söhne, das Instrument möglichst solide und stabil, den Bedürfnissen des in der Instrumentenhandhabung weniger geübten Baupersonals entsprechend zu kontruieren, ist auch wohl die Ursache, daß die Verwendung einer Elevationsschraube zur Horizontalstellung der Haupttangente im Nullpunkte der Skala bei etwas geneigter Lage der Alhidadenachse vermieden wurde, ein Mangel, welcher leider insbesondere bei den Nivellierinstrumenten deutscher Provenienz so häufig auftritt und welcher hier in dem Zwecke des Instrumentes wohl begründet ist, infolge der Notwendigkeit der genauen Vertikalstellung der Umdrehungsachse aber wieder eine Verzögerung des Arbeitsfortschrittes bewirkt. Abgesehen von diesem vielleicht als Mangel empfundenen Umstand ist das beschriebene Instrument gewiß bestimmt, eine hervorragende Stellung unter den Neuheiten des geodätischen Instrumentenbaues einzunehmen, und es haben gewiß alle Fachleute mit Interesse von demselben Kenntnis genommen.

Der „Teléautocopiste“,

ein neuer Apparat zur Fernphotographie von Laurent Sémat.*)

Der kürzlich von Laurent Sémat erfundene und vom Ateliers E. Ducretet & E. Roger Succrs. in Paris konstruierte Apparat stellt eine einfache Lösung des Problems der Fernübertragung von handschriftlichen Aufzeichnungen, Photographien und Zeichnungen dar.

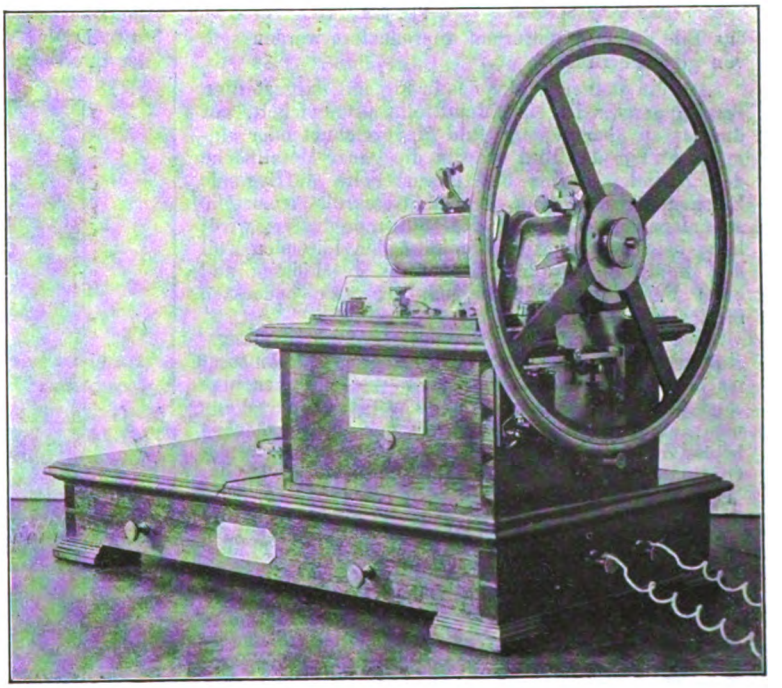


Fig. 221.

Er zeichnet sich nicht nur durch die Einfachheit der bei ihm zur Verwendung kommenden elektromechanischen Mittel, sondern auch durch die sinnreiche und einfache Lösung der schwierigen Frage der Gangübereinstimmung zwischen Aufgabe- und Empfangsstation (des sog. Iso- und Synchronismus) aus. Die zur Aufgabe benutzte Walze besitzt einen größeren Durchmesser als

*) Aus „Elektrotechn. Anzeiger“ No. 61 mit freundlicher Einwilligung des Verlages.

Digitized by Google

die Empfangswalze; zum Antrieb beider dient ein ohne Aufsicht funktionierender Motor. Die Walzen sind zwar, wie erwähnt, von verschiedenem Durchmesser und daher verschiedener Umfangsfläche, aber, wenn

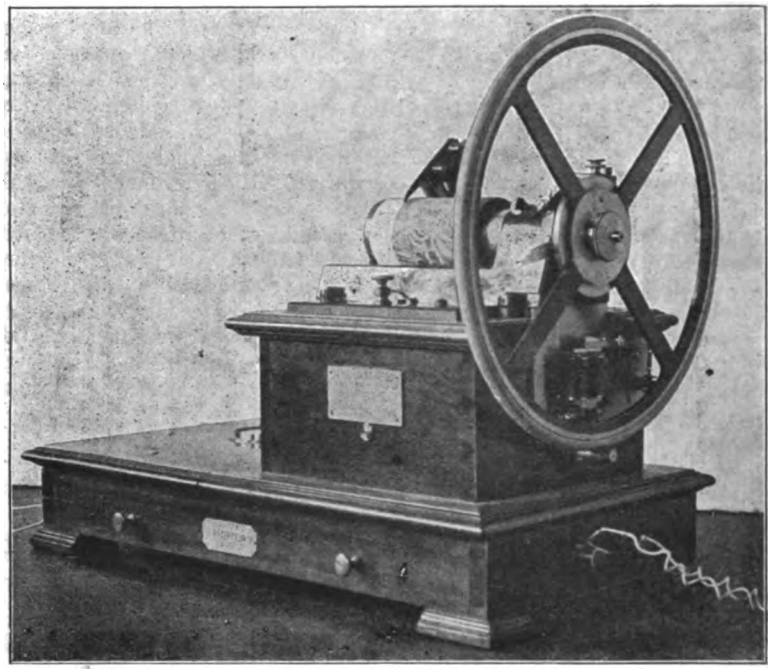


Fig. 222.

das Bild im Originalformat reproduziert werden soll, von gleicher Breite.

Auf die dünnere Walze des in Fig. 221 dargestellten Sendeapparates ist eine Metallfolie aufgewickelt, auf die das zu übertragende Bild eingezeichnet oder eingedruckt ist; das Bild bedeckt die ganze Metallfläche des Zylinders. Der auf dieser Folie aufliegende Zeichenstift dient dazu, in den Stromkreis Stromstöße zu entsenden, durch die das Bild reproduziert wird; beim jedesmaligen Auftreffen auf den leitenden Teil der Metallfolie wird der Stromkreis geschlossen und beim Uebergang über die mit Schwärze bedeckten Stellen geöffnet.

Auf die in der in Fig. 222 dargestellten Empfangsstation angebrachten Walze mit größerem Durchmesser ist eine Platte aus Kohlenpapier und hierüber eine solche aus gewöhnlichem Papier aufgewickelt. Wenn man annimmt, daß die Differenz der Umfangsflächen beider Zylinder $^1/_8$ beträgt, so muß die Wiedergabe des Originalbildes auf der größeren Walze nur $^7/_8$ der Mantelfläche einnehmen.

Nun stehen die Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Walzen im umgekehrten Verhältnis der Mantelflächen, d. h. die kleine Walze führt in $^7/_8$ der Umlaufszeit der größeren eine volle Umdrehung aus. Ferner macht erstgenannte Walze nach Vollendung jeder Umdrehung Halt und setzt sich dann, wenn die andere sich um das vom Bild freigelassene Achtel ihrer Mantelfläche weiter bewegt hat, wieder in Bewegung; das gleiche Spiel wiederholt sich bei jeder Drehung. Wenn man daher von einem und demselben Punkte ausgeht, so führen die beiden Walzen an dem Zeichenstift in gleicher Zeit auch gleiche Längen ihrer Mantelflächen vorüber; die Längsverschiebung ist beim Reproduzieren im Originalformat auf beiden Walzen dieselbe.

Handelt es sich hingegen um vergrößerte oder verkleinerte Wiedergaben, so müssen Durchmesser und Längsverschiebung der Walzen natürlich im entsprechenden Verhältnis abgeändert werden.

Die Vorteile des Sémat'schen Apparates bestehen vor allem in der Einfachheit und Vollkommenheit der Gangübereinstimmung. Ferner werden bei dem Apparat, was gleichfalls nur von Vorteil ist, Selen und photographische Aufnahmen nicht verwandt. Alle Vorgänge finden in vollem Tageslicht lediglich mittels mechanischer Vorrichtungen statt. Die Regulierung erfordert keine Fachkenntnis; der Apparat läßt sich leicht an gewöhnliche Telegraphen- und Telephonlinien schalten. Die Uebertragungsgeschwindigkeit kann bei einem Format von 7×12 cm leicht auf fünf Minuten gebracht werden.

Der Erfinder, ein Angestellter der ägyptischen Eisenbahnen, hat kürzlich in Kairo im Palais des Khedive wohlgelungene Versuche angestellt; wir geben in Fig. 223 eine der hierbei erzielten fernphotographischen Uebertragungen wieder. Neuerdings ist dann der Apparat auf der Jahres-Ausstellung der französischen Physikalischen Gesellschaft ausgestellt gewesen und Anfang Mai hat ihn Cailletet der französischen Akademie der Wissenschaften vorgeführt.

In Fig. 224a und 224b ist das Schaltungsschema des Apparates dargestellt. Fig. 224a ist die Aufgabe- und 224b die Empfangsstation. Der in Fig. 224a abgebildete Elektromagnet *A* hat als Armatur eine Arretiervorrichtung *C*, die, solange der Elektromagnet erregt ist, den Stift *D* der Walze *E* festhält. In Fig. 224b öffnet der Unterbrecher *B* den Leitungsstrom jedesmal, wenn

Fig. 223

der mit der Walze *G* fest verbundene Daumen *F* auf ihn auftrifft. Die links abgebildete Walze ist von kleinerem Durchmesser als die rechts abgebildete *G*

Digitized by Google

(dem obigen entsprechend möge angenommen werden, daß der Unterschied ein Achtel der Gesamtperipherie beträgt). Die Winkelgeschwindigkeit der kleineren Walze (Fig. 224a) ist höher als die der größeren (Fig. 224b), so daß die dünnere Walze nach jeder Umdrehung durch Auftreffen der Arretiervorrichtung C auf den Stift D zum Stillstand gebracht wird, bis die größere Walze (deren Umdrehungsgeschwindigkeit entsprechend geringer ist) den Leitungsstrom unterbricht und daher dem Elektromagneten A gestattet, seine Armatur und mit ihr den Arretierstift los zu lassen.

Die festen Einstellpunkte, von denen aus beide Walzen gleichzeitig ihre Umdrehung anfangen, sind

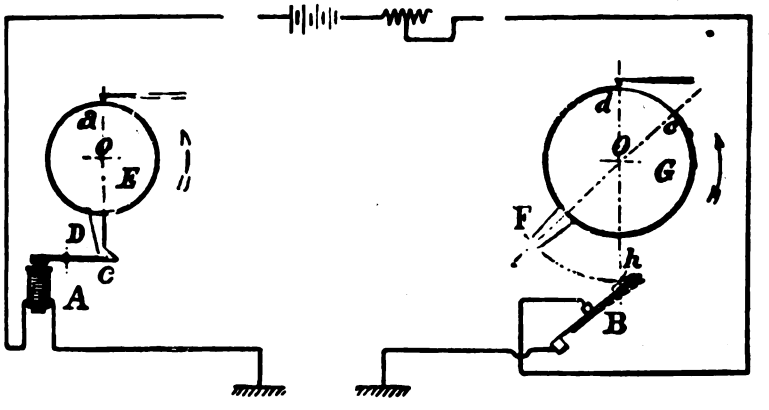


Fig. 224a. Fig. 224b.

an der Aufgabestation der Arretierstift C und an der Empfangsstation der Unterbrecher B in seinem Berührungspunkt h. Hierdurch wird der Synchronismus hergestellt, während der Isochronismus dadurch bewirkt wird, daß die Umdrehungsgeschwindigkeiten im umgekehrten Verhältnis der Mantelflächen variieren.

A. G.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

(Fortsetzung.)

3. Das System der Ein- und Austrittspupille.

Die Gleichung 1) gewinnt jedoch noch eine ganz besondere Bedeutung, wenn wir auf die Strahlenbegrenzung Rücksicht nehmen. Bedeuten in Fig. 174 in No. 14 R und R' die Mittelpunkte der Eintritts- und Austrittspupille, und bezeichnen wir deren Radien mit ρ und ρ', so kann man bemerken, daß die Konvergenz eines einfallenden Bündels nicht nur umgekehrt proportional seiner Entfernung von dem angenommenen Fixpunkt ist, sondern sich auch direkt mit der Fläche der Eintrittspupille ändert, also der letzteren direkt proportional ist. Dieser neuen Definition der Konvergenz Q zufolge setzen wir, da die betreffenden Flächen den Quadraten der Radien ρ und ρ' proportional sind, indem wir im Gullstrand'schen Sinne reduzieren

$$Q = \frac{\rho^2 n}{p}, \quad Q' = \frac{\rho'^2 n'}{p'}. \qquad 18a)$$

Die Größen Q und Q' bezeichnen wir als die Gesamtkonvergenzen. Unter Berücksichtigung von

$\beta_0 = \frac{\rho'}{\rho}$ wird nun Gl. 1)

$$f \cdot \frac{\rho}{\rho'} \cdot \frac{Q}{\rho^2 \cdot n} + f' \frac{\rho'}{\rho} \frac{Q'}{\rho'^2 n'} = 1.$$

Nun ist nach der Gullstrand'schen Definition

$$\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = D = \text{Brechkraft des Systems.}$$

Also wird:

$$Q + Q' = \rho \cdot \rho' D. \qquad 19)$$

Die Größe

$$\rho \cdot \rho' D = \Delta \qquad 20)$$

nennen wir die Gesamtbrechkraft des Systems. Die geometrische Bedeutung von Δ besteht darin, daß sie das geometrische Mittel zwischen den beiden fokalen Gesamtkonvergenzen ist, die man aus Gl. 19) erhält, wenn man einmal Q, das andere Mal Q' der Null gleich setzt.

Man hat also die Fundamentalbeziehung

$$Q + Q' = \Delta = \rho \cdot \rho' D. \qquad 21)$$

Die Gl. 2) für die Vergrößerung liefert

$$\beta = \frac{Q}{Q'} \frac{\rho'}{\rho} \qquad 22)$$

oder, wenn man die Größe des achsensenkrechten Objektes mit y und die des zugehörigen Bildes mit y' bezeichnet:

$$\frac{y' Q'}{\rho'} = \frac{y Q}{\rho}. \qquad 23)$$

Das Winkelverhältnis gemäß Gl. 3) wird

$$\gamma = \frac{n'}{n} = \frac{Q' \cdot \rho n}{Q \cdot \rho' n'} \qquad 24)$$

oder:

$$\frac{u' \rho' n'}{Q'} = \frac{u \cdot \rho n}{Q}. \qquad 25)$$

Das eben dargestellte vollständige System geht in das Gullstrand'sche über, wenn man $\rho' = \rho$ setzt, d. h. wenn man die Ein- und Austrittspupille in die Hauptebenen verlegt; alsdann fallen aus allen Gleichungen die Größen ρ und ρ' heraus. Dabei soll etwa nicht gesagt sein, daß das Gullstrand'sche System nicht allgemein gültig sei; es wird sich immer da bewähren, wo es sich nur um die Lage der Bildpunkte und der davon abhängigen Größen (Vergrößerung, Winkelverhältnis usw.) handelt, und hat auch in dieser Beziehung den Vorzug größerer Einfachheit.

Wenn jedoch die Strahlenbegrenzung in Frage kommt und diejenigen Hauptstrahlen berücksichtigt werden müssen, welche wirklich die physikalische Abbildung vermitteln, ist das vollständige System heranzuziehen.

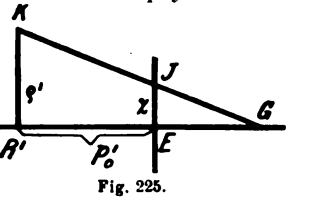


Fig. 225.

An einem Beispiel soll dies erläutert werden: Sei in Fig. 225 $KR' = \rho'$ der Radius der Austrittspupille, das in dem Bildraum austretende Bündel habe in G seinen Bildpunkt. Bei E sei senkrecht zur Achse eine Mattscheibe oder dergl. aufgestellt, auf welcher sich ein Zerstreuungskreis mit dem Radius $JE = z$ bilde, dessen Größe wir berechnen wollen.

Digitized by Google

Wir setzen $R'E = p'_0$.
$R'G = p'$.

dann ist: $\frac{\rho'}{z} = \frac{p'}{p' \quad p'_0}$

oder: $z = \rho' \left(1 \quad \frac{p'_0}{p'}\right)$.

Multiplizieren wir diese Gleichung mit ρ', so wird

$$\rho' \cdot z = \rho'^2 \quad \frac{\rho'^2}{p'} \cdot p'_0$$

oder, wenn wir die Größe Q' zufolge Gl. 18a) einführen,

$$\rho' z = \rho'^2 \quad Q' \cdot \frac{p'_0}{n'}. \qquad 22)$$

Multiplizieren wir diese Gleichung mit $\frac{n'}{p'_0}$, so wird $\frac{n'\rho' z}{p'_0} = \frac{\rho'^2 n'}{p'_0} \quad Q' = Q'_0 \quad Q'$

oder durch sinngemäße Anwendung von Gl. 21):

$$\frac{n'\rho' z}{p'_0} = \Delta \quad Q_1 \quad (\Delta \quad Q) = Q \quad Q_0. \qquad 23)$$

Bezeichnet man $\lambda = \frac{p'_0}{n'}$ als reduzierten Plattenabstand, so wird schließlich:

$$z = \frac{\lambda}{\rho'} (Q \quad Q_0). \qquad 24)$$

Hierbei bezieht sich also die vollständige Konvergenz Q auf einen Punkt, der zu $G \quad Q_1$ auf einen solchen, der zu E konjugiert ist.

Ist z. B. $Q_0 = 0$, d. h. ist die Mattscheibe die Fokalebene, so erzeugt ein Punkt von der vollständigen Konvergenz Q einen Zerstreuungskreis, dessen Radius

$$z = \frac{\lambda \cdot Q}{\rho'}$$

ist. Man kann der Gl. 23) noch eine andere Form geben. Wegen $\frac{n'\rho'^2}{p'_0} = Q'_0$ wird nämlich

$$Q'_0 \frac{z}{\rho'} = Q \quad Q_0$$

oder

$$z = \rho' \frac{Q \quad Q_0}{\Delta \quad Q_0}. \qquad 25)$$

Steht z. B. die Mattscheibe eines Objektivs in der Fokalebene, so ist $Q_0 = 0$ und ein Punkt im Objektraum von der vollständigen Konvergenz Q erzeugt einen Zerstreuungskreis von der Größe

$$z = \rho' \frac{Q}{\Delta}. \qquad 26)$$

4. Das System der Brennpunkte.

Sind für ein beliebiges zentriertes System (z. B. Fig. 174 in No. 14) $PF = x$ und $PF' = x'$ die Entfernungen der beiden konjugierten Punkte P und P' von den zugehörigen Brennpunkten F und F', so ist bekanntlich:

$$x \cdot x' = f \cdot f' \text{ und } \beta = \frac{y'}{y} = \frac{f}{x} = \frac{x'}{f'},$$

wo f und f' objektseitige und bildseitige Brennweiten sind. Führt man die reduzierten Konvergenzen ein und setzt also:

$$\frac{n}{x} = X. \quad \frac{n'}{x'} = X'. \quad \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = D \qquad 26a)$$

so wird

$$X \cdot X' = D^2 \text{ und } \beta = \frac{X}{D} = \frac{D}{X'}.$$

Wir definieren nun als relative Konvergenz C das Verhältnis der reduzierten Konvergenz zur Brechkraft des Systems. Dann ist also:

$$C = \frac{X}{D} \text{ und } C' = \frac{X'}{D}$$

und man hat außerdem:

$$x = \frac{n}{C \cdot D} \text{ und } x' = \frac{n'}{C' D} \qquad 27)$$

und die obigen Gleichungen werden:

$$C \cdot C' = 1. \qquad 28)$$

$$\frac{y'}{y} = \beta = C = \frac{1}{C'}. \qquad 29)$$

Für das Winkelverhältnis erhält man:

$$\gamma = C' \cdot \frac{n}{n'}. \qquad 29a)$$

Wie wir später zeigen werden, gelten diese Gleichungen allgemein für alle dünnen, auch sagittalen und meridionalen Strahlenbündel. Das allgemeine Brechungsgesetz lautet also:

Die relative Konvergenz verwandelt sich infolge der Brechung in seinen reziproken Wert und stellt zugleich den Aehnlichkeitsmaßstab in konjugierten Ebenen dar.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

Wie wir schon früher erwähnt haben, ist der Ausschlag der Nadel bei Quadrantelektrometer nicht proportional der zu messenden Spannung. Man kann sich zwar bei bestimmten Schaltungen des Instruments dadurch helfen, daß man die Ladung kommutiert, doch ist dies nur in seltenen Fällen möglich.

Der genannte Uebelstand schien mit der Verwendung der Quadranten zusammen zu hängen, deshalb haben Blondlot und Curie ihre Elektrometer aus zwei Teilen konstruiert. Sie verwenden an Stelle der Quadrantenschachtel, in welcher die Nadel schwebt, eine Binantenschachtel. Ein solches Binantenelektrometer ist neuerdings auch von Dolezalek konstruiert worden.

Das Prinzip des Binantenelektrometers ist aus Fig. 246 (1908) dieser Zeitschrift ersichtlich. Zwei Halbkreise A und B sind so nebeneinander gelegt, daß sie sich ohne gegenseitige Berührung zum Vollkreis ergänzen. Ueber ihnen schwebt eine Nadel N, die ebenfalls kreisförmig ist. Sie besteht aus zwei isoliert aneinandergesetzten Halbkreisen N und N'.

Es möge jetzt der Halbkreis A negativ und der Halbkreis B positiv geladen sein; so wird

Digitized by Google

die Nadel NN', die sich in der gezeichneten Lage befindet, nicht bewegt werden. Legen wir nun die zu messende Spannung, z. B. die Pole einer Batterie, an die beiden Nadelhälften N und N', so wird die positiv geladene Nadelhälfte N nach A gezogen werden und von B eine Abstoßung erfahren. Ebenso wird auch N' von B angezogen und von A abgestoßen. Die Nadel dreht sich im Sinne des Pfeils.

Bei der Ausführung dieses Prinzips hat Dolezalek der Nadel noch die Gestalt einer Kugelhaube erteilt. Es zeigt sich nämlich bei allen derartigen Elektrometern, bei denen eine Nadel in dem engen Zwischenraum einer Quadranten- oder Binantenschachtel schwebt, daß der Aufhängedraht durch die Nadel ins Pendeln versetzt wird, wenn die Nadelladung eine bestimmte Höhe erreicht. Dadurch berühren sich Nadel und Schachtel, so daß eine Entladung und eine Störung der ganzen Messung stattfindet.

Das Pendeln der Nadel wird aber nur dann ein Anstoßen an die umgebende Schachtel hervorrufen, wenn Nadel und Schachteldeckel eben sind. Wird beiden aber die Form einer Kugelhaube gegeben, deren Kugelmittelpunkt am Aufhängepunkt des Fadens liegt, so wird ein Pendeln der Nadel niemals eine Annäherung derselben an den Schachteldeckel bewirken die Entfernung von Schachtel und Nadel bleibt vielmehr stets gleich.

Die Form der Binantenschachtel ist demnach die im Durchschnitt Figur 247 (1908) gezeichnete. Q und Q' sind die Binanten, N und N' die beiden Nadelhälften, P ist der Aufhängepunkt des Fadens und zugleich der Krümmungsmittelpunkt der Kugelschalen, aus denen N und N', sowie der Hohlraum von Q und Q', besteht. Die eine Nadelhälfte N ist durch den metallischen Aufhängedraht N, die Hälfte N' der Nadel durch den abwärtshängenden Draht D, der in ein Gefäß mit Schwefelsäure taucht, leitend nach außen verbunden. Die beiden Nadelhälften N und N' sind von einander isoliert, wie dies oben schon erwähnt ist.

Dieses Instrument kann für genaue Potentialmessungen mit Spiegel zur Ablesung versehen sein. Ein derartiger Apparat gestattet nach Versuchen von Dolezalek noch Potentialdifferenzen von 10^{-5} Volt zu messen.

Auch für technische Zwecke hat Dolezalek das Binantenelektrometer ausgebaut. Es ist in diesem Fall ähnlich wie das übliche elektrostatische Voltmeter angeordnet. Es soll nach den stattgehabten Prüfungen denselben Ausschlag für Gleich- und Wechselstrom ergeben und unabhängig sein von der Periodenzahl des Wechselstroms; es würde danach also den Vorteil bieten, daß es mit Gleichstrom geeicht und für Wechselstrom verwendet werden könnte.

Der besondere Vorteil des Instruments liegt darin, daß der Ausschlag bis auf über 90° vollkommen der zu messenden Spannung proportional ist, so daß man also bei den technischen Instrumenten eine Skala von dieser Ausdehnung in gleichmäßiger Teilung erhält. Bei Verwendung einer Hilfsladung kann man durch Wahl der Höhe derselben den Meßbereich des Apparats in sehr weiten Grenzen ändern, und besonders bei hohen Spannungen sind die Störungen durch das Pendeln der Nadel infolge ihrer oben angegebenen Form vermieden.

Die gleichmäßige Teilung der Skala bei elektrostatischen Voltmetern läßt sich, wie hier bemerkt werden soll, übrigens nicht nur bei den Binanteninstrumenten erzielen. Man kann sie vielmehr auch dadurch erreichen, daß man bei einem dem Multizellularvoltmeter ähnlichen Apparat den verschiedenen übereinander befindlichen Nadeln je eine umgekehrte Ladung erteilt und ebenso die zugehörigen Quadranten je umgekehrt elektrisiert.

Als Vorteil des Binantenelektrometers wird endlich noch von Dolezalek erwähnt, daß die Kraftlinienstreuung im Gegensatz zu der bei der Quadrantenschachtel eine kaum nennenswerte sei, daß also die Kraftlinien nahezu vollständig in dem Raum verlaufen, wo sie auch ausgenützt werden können, d. h. daß unter sonst gleichen Verhältnissen dieselbe Ladung im Binantenelektrometer einen größeren Ausschlag hervorrufen muß, als im Quadrantelektrometer.

Die hier genannten Eigenschaften des Binantenelektrometers sind nach neueren Untersuchungen von Scholl keineswegs für die spezielle Konstruktionsform typisch. Man kann vielmehr bei geeigneter Justierung auch bei Quadrantelektrometern beinahe vollkommene Proportionalität zwischen Empfindlichkeit und Nadelladung erreichen. Diese Proportionalität ist in der Hauptsache abhängig von der Konstanz der Kapazität der Nadel, die durch passende Lage der Quadrantenschachtel zur Nadel auf das günstigste Maß eingestellt werden kann.

Diese Einstellung wird aber um so schwieriger, jemehr bei der Anordnung Dolezaleks die Kugelhaubenform der Quadranten und der Nadel, sowie die Aufhängung der letzteren im Kugelmittelpunkt idealen Verhältnissen entspricht. Für diese Einstellung müßte eine besondere Vorrichtung zur Neigung der Binanten im Dolezalekschen Elektrometer angebracht sein.

Die Nachteile des Blattelektrometers sind bei der Beschreibung desselben mehrfach erwähnt worden. Durch verschiedene Mittel ist es gelungen, einige dieser Nachteile zu vermindern oder auch teilweise zu heben. Indessen sind diese Fehler und Unbequemlichkeiten prinzipiell mit der Konstruktion des Blattelektroskops verbunden, so daß eine grundsätzliche Besserung oder gar Vermeidung der genannten störenden Eigenschaften des Blattelektroskops ausgeschlossen erscheint.

Diese Ueberlegung hat Th. Wulf veranlaßt, ein Instrument zu konstruieren, das die günstigen Eigenschaften des Blattelektroskops mit der Umgehung aller seiner Nachteile verbindet. Das Prinzip des von Wulf konstruierten Elektrometers ist folgendes: Zwei sehr feine Fäden von etwa 4 cm Länge sind an beiden Enden verbunden, so daß sie eine Schleife bilden. An einem Ende sind die Fäden an einer Aufhängung befestigt und das andere Ende der Fäden trägt ein kleines Gewichtchen. Wird dieses System von Fäden elektrisch geladen, so werden sich die Fäden gegenseitig abstoßen, und zwar spreizen sie sich, da ihre Enden fest verbunden sind, in der Mitte

Digitized by Google

am meisten auseinander. Hierbei wird das Gewichtchen gehoben und der Grad der Spreizung in der Mitte kann als Maß für die Fädchenladung dienen.

Die Ausführung des Instruments (Fig. 226) ist folgende: Ein Gehäuse M aus Metall trägt im Bernsteinstopfen B einen Metallstab L, der oben in eine Kugel K endet; am unteren Ende von L sind die beiden Fäden $F\,F$ aufgehängt, die unten das Gewicht G tragen. Die Fäden F sind sehr dünne Quarzfäden, welche durch Kathodenzerstäubung einen leitenden Ueberzug bekommen. Ihre Länge ist in einzelnen Instrumenten bis zu 6 cm. Das Gewicht G besteht aus einem sehr kleinen Stanniolblättchen, das in der Mitte durchbohrt ist. Durch diese Bohrung geht ein feiner Quarzfaden Q hindurch, welcher quer durch das Gehäuse gezogen und so befestigt ist, daß er durch das Loch des Stanniolblättchens hindurchführt, ohne dieses zu berühren, wenn das Instrument in vertikal richtiger Lage justiert ist. Diese Justierung geschieht mit drei Stellschrauben.

Beim Transport würden die Fäden F ins Pendeln geraten und so Beschädigungen erleiden können. Dies wird aber durch das Stanniolblättchen G mit dem Quarzfaden Q verhindert, denn das Loch von G gestattet den Fädchen F nur eine sehr geringe Bewegung und G wird sofort von dem Faden Q festgehalten.

Die Ablesung des Fadenabstandes erfolgt in der Mitte der Fäden mit Hilfe eines Mikroskops O mit Okularskala. Es werden im allgemeinen Vergrößerungen bis zu 70 und 100 verwendet. Am Elektroskopgehäuse M ist noch ein Ansatz, der zum Trocknen der im Innern befindlichen Luft dient; dieses Trocknen geschieht mit Hilfe von metallischem Natrium, das in dem Ansatz an einem Dorn angesteckt wird.

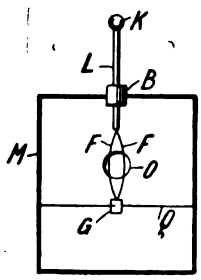


Fig. 226.

Bei diesem Instrument ist die schon früher beschriebene Cri-Cri-Erscheinung ausgeschlossen. Auch wird ein Klebenbleiben der Fäden, wie dies bei Aluminiumblättchen wohl vor kommt, nie beobachtet. Da die Fäden außerordentlich homogen hergestellt werden können, ist ihre Elastizität eine vollkommen gleichmäßige und ihre Spreizung hängt lediglich von der Ladung und dem Gewicht G ab.

Die Ablesung des Instruments ist eine sehr bequeme. Im Gesichtsfeld zeigt sich die Skala, die vollkommen senkrecht von den beiden Fädchen geschnitten wird. Aenderungen an der Aufstellung des Instruments, die beim Blattelektroskop eine Aenderung der Stellung des Blättchens bewirken, sind ohne jeden Einfluß auf die Spreizung der beiden Fäden dieses neuen Elektroskops und in jeder Lage bei stärkerer oder schwächerer Ladung bleibt der senkrechte Schnitt zwischen Skala und Fäden erhalten, während beim Blattelektroskop die mit zunehmender Ladung immer schiefere Stellung des Blättchens die Ablesung erschwert.

Daß die Kapazität dieses Instruments eine bedeutend kleinere sein kann als bei den kleinsten Blattelektroskopen, liegt auf der Hand. Auch ist eine Aenderung der Kapazität mit der Ladung praktisch nicht vorhanden.

Die Empfindlichkeit des Fadenelektroskops nach Wulf ist eine wesentlich größere als die der Blättchenelektrometer. Die Genauigkeit der Ablesung ist, wie oben schon erwähnt, größer als bei den bisherigen Instrumenten. Die Einstellung erfolgt nahezu momentan, und zwar geschieht sie nach wenigen Schwingungen, die infolge der Reibung der umgebenden Luft sehr stark gedämpft sind, so daß sie nur bei besonderer Aufmerksamkeit erkannt werden können.

Die Bewegung der Fäden und ihre Stellung auf der Skala läßt sich mit Hilfe einer Projektionslinse leicht objektiv darstellen. Ebenso läßt sich die Stellung der Fäden auf photographischem Papier registrieren. Der Meßbereich des Elektrometers kann durch Aenderung der Stärke der Fäden und der Schwere des Gewichts beliebig gewählt werden.

Es wird zweifellos dieses Wulfsche Elektrometer eine sehr weite Verbreitung bekommen.

Auf einen Nachteil dieser Form des Wulfschen Elektroskops sei hier noch aufmerksam gemacht, der übrigens von seinem Erfinder ebenfalls bemerkt worden ist. Das Instrument zeigt stets denselben Ausschlag ohne Rücksicht auf den Sinn der Ladung. Bei registrierenden Elektrometern ist es aber erwünscht, daß aus der Kurve, welche die Größe der Ladung angibt, auch noch ein Schluß gezogen werden kann, ob die Ladung positiv oder negativ war. Bei Quadrantelektrometern wird bekanntlich die Richtung des Ausschlags umgekehrt, wenn das Vorzeichen der Ladung wechselt.

Durch längere Benutzung des Instruments ist Wulf auch noch darauf aufmerksam geworden, daß die Divergenz der Fäden bei geringen Ladungen mit der Spannung nicht so rasch wächst, wie bei stärkeren Ladungen, mit anderen Worten: daß in der Nähe des Nullpunkts die Empfindlichkeit des Instruments eine geringere ist.

Diesen Nachteilen kann auf folgende Weise abgeholfen werden. Es werde dem Instrument eine bestimmte Hilfsladung erteilt, etwa indem man rechts und links der Fäden geladene Konduktoren anbringt. Dann werden die Fäden infolge der in ihnen stattfindenden elektrischen Influenz sich spreizen, und zwar wird die Spreizung um so stärker sein, je stärker die Ladung der Konduktoren ist. Man kann daher diese letztere so wählen, daß die Fäden in diejenige Lage kommen, in der eine Aenderung ihres Ladungszustandes die stärksten Bewegungen hervorruft, d. h. man kann durch die Hilfsladung der Konduktoren die empfindlichste Stellung der Fäden erreichen.

Wenn somit dem Instrument die maximale Empfindlichkeit leicht erteilt werden kann, so ist damit auch zugleich der Weg gezeigt, wie man positive und negative Ladungen mit ihm durch unter sich verschiedene Ausschläge registrieren kann.

Haben die beiden Fäden durch eine bestimmte Hilfsladung eine gewisse Spreizung erfahren, so wird die zu messende Ladung, wenn sie dasselbe

Digitized by Google

Vorzeichen besitzt wie die Hilfsladung, die Spreizung der Fäden vermindern, umgekehrt wird der Ausschlag der Fäden ein größerer werden, wenn das Zeichen der Ladung sich ändert. Durch die Hilfsladung ist also dem Instrument ein beliebig wählbarer Nullpunkt gegeben, von dem aus die Fadenbewegung nach beiden Seiten, je nach dem Vorzeichen der zu messenden Ladung erfolgt.

Fig. 227 zeigt, wie die Konduktoren *C* zu den Fäden *F* angebracht werden, um den eben geschilderten Zweck zu erreichen. Die Konduktoren *C* sind halbzylinderförmig und können so nach der Mitte zusammengeschoben werden, daß im entladenen Zustand die Fäden in der Achse des dann gebildeten Zylinders liegen. Die beiden Zylinderhälften tragen je zwei halbkreisförmige Ausschnitte *A*, durch welche die Beobachtung bezw. Beleuchtung der Fäden erfolgt.

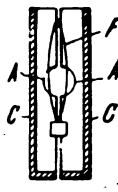


Fig. 227.

Dadurch, daß die beiden Konduktoren zusammen einen die Fäden vollkommen umschließenden Zylinder bilden, wird erreicht, daß die Ausschlagsänderungen der Fäden, welche durch eine beliebige Ladung erfolgt, unabhängig ist von der den Konduktoren erteilten Hilfsladung. Deshalb kann ein derartig eingerichtetes Instrument eine Eichung bekommen, die für alle Hilfsladungen benutzt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Lage der Feinmechanik in Oesterreich im Jahre 1908.

Ueber die Lage der Instrumenten-Industrie in Oesterreich im letzten Jahre entnehmen wir einem Berichte der Wiener Handelskammer folgendes: Der Inlandsabsatz in optischen Instrumenten hat sich etwas gehoben, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, daß die Ministerialerlässe, welche die Schulen anwiesen, ihren Bedarf womöglich bei inländischen Erzeugern zu decken, allmählich ihre Wirkungen üben. Die besseren Werkstätten für Präzisionsoptik und Mechanik waren auch alle genügend beschäftigt, doch ist infolge der anhaltenden Preissteigerung der Rohmaterialien und der Erhöhung der Arbeitslöhne, sowie infolge der drückenden deutschen Konkurrenz der Verdienst wesentlich geringer und unbefriedigender geworden. Der Absatz nach Serbien, Bulgarien, der Türkei und Griechenland, sowie nach den übrigen Balkanländern war kaum nennenswert, auch in Nordamerika ist infolge der zu Ende des Jahres 1907 bereits ausgebrochenen Krise der Absatz wesentlich zurückgegangen, während nach Südamerika und besonders Argentinien der Export etwas zugenommen hat. Auch in Rumänien, Rußland und Italien sowie in Spanien hat sich die Nachfrage gesteigert. — Der Absatz der im Kammerbezirk ansässigen Erzeuger geodätischer Instrumente wies eine rückschreitende Tendenz auf, hervorgerufen durch nationale und politische Schwierigkeiten, die sich insbesondere im Inlandsabsatz und im Verkekr mit der jenseitigen Reichshälfte ergaben. Wie bereits im vorjährigen Bericht hervorgehoben wurde, deckt Ungarn im ganzen Lande nahezu seinen ganzen Bedarf, Kroatien aber wendet seine Bestellungen hauptsächlich kleineren slavischen Firmen zu, wobei die Nationalität des Lieferanten vielfach mehr in Betracht gezogen wird, als seine Leistungsfähigkeit. Was den Export anbetrifft, können die in Oesterreich erzeugten geodätischen Instrumente hinsichtlich der Qualität ruhig den Vergleich mit den Erzeugnissen der ersten Firmen des Auslandes aushalten, allein hinsichtlich des Preises sind speziell die deutschen und französischen Firmen infolge ihrer günstigeren Erzeugungsbedingungen im Vorteil. Für den österreichischen Export kommen namentlich die Balkanländer in Betracht. Bedauerlicherweise war das Geschäft dorthin durch die bekannten politischen Verhältnisse beeinflußt. Die Zeiten, in welchen Bestellungen gemacht wurden, wechselten mit solchen vollständiger Geschäftsstille ab. Bei den Geschäften, die zum Abschluß kamen, machte die Hereinbringung der Fakturen große Schwierigkeiten. — In den Absatzverhältnissen von Lehrmitteln und chemisch-physikalischen Apparaten für Unterrichts- und industrielle Zwecke sind gegenüber dem Vorjahre wesentliche Aenderungen nicht zu verzeichnen. Der allgemeine Rückgang der Konjunktur blieb nicht ohne Einfluß auf den Absatz der für die Industrie bestimmten Apparate, und die noch immer so gering bemessenen Dotationen unserer staatlichen Lehranstalten ließen auch dieses Jahr die Hoffnung auf einen Aufschwung in der Lehrmittelbranche unerfüllt, wenn sich auch durch die gegen die Vergebung des Bedarfes an ausländische Firmen gerichteten Erlässe des k. k. Unterrichtsministeriums die Absatzverhältnisse der heimischen Industrie etwas gebessert haben. Der Absatz nach Ungarn hat durch das dort für die staatlichen Lehranstalten bestehende und streng gehandhabte Verbot des Bezuges ausländischer, d. i. auch österreichischer Artikel, keine Besserung erfahren, und der Geschäftsverkehr beschränkt sich wohl nur auf einige Verbindungen mit dortigen Wiederverkäufern. Auch die Aufträge aus Bosnien und der Herzegowina sind im Berichtsjahre besonders spärlich eingelaufen. — Der Export nach dem Zollauslande hielt sich nur in engen Grenzen. Die österreichische Industrie hat dort dem immer schärferen Wettbewerb der deutschen Konkurrenz gegenüber nach wie vor einen schweren Stand. Im Jahre 1908 haben aber noch die politischen Verwicklungen und Unruhen in den Balkanstaaten sowie der türkische Boykott auf den Export nach diesen natürlichen Absatzgebieten der österreichischen Industrie sehr schädlich eingewirkt. Nach Wiedereintritt geordneter Verhältnisse dürften sich in der Türkei für die Lehrmittelindustrie neue und große Absatzquellen eröffnen, besonders wenn unsere Konsulärämter den Firmen eine entsprechende Unterstützung zu Teil werden lassen. B.

Für die Werkstatt.

Eine neue Drahtschere

der Firma Carl Wagus & Co., München.

Zum Abschneiden schwacher Drähte fehlte bisher ein zweckmäßiges Werkzeug. Die Firma Carl Wagus & Co. in München hat mit Rücksicht auf diesen Um-

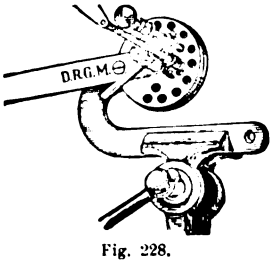


Fig. 228.

stand eine neue Drahtschere (D. R.-G.-M. 360360) konstruiert, die diesem Bedürfnis Rechnung trägt. Dieselbe besteht (Fig. 228) aus zwei Stahlscheiben mit 14 Löchern für Drahtstärken von 1—3 mm. Die Durchmesser der Löcher sind auf der unteren Scheibe angegeben. In dem drehbaren Achsenkopf ruht an einer

Digitized by Google

beweglichen Stange ein Lagerteil, in dem zwei verstellbare Stifte angeordnet sind, deren einer — mit Stellring und Spiralfeder versehen — zu Längen von 2—10 mm verwendet wird, während der andere (längere) mit Anschlagflügel zum Schneiden größerer Längen dient. An einem U-förmig gebogenen Eisenbügel wird die Schere in einen Schraubstock gespannt. Die Schere soll tadellos arbeiten. Bemerkt sei noch, daß auch die Anordnung von Drahtstärken unter 1 mm berücksichtigt werden könnte.

Verfahren zur Herstellung eines glänzenden Messingüberzuges.

Es dürfte für manchen von Interesse sein, ein leicht auszuführendes Verfahren zur Herstellung glänzender Messingüberzüge kennen zu lernen. Die hierzu erforderliche Badflüssigkeit ist zusammengesetzt aus: Wasser 4,5 Liter, Cyankali 140 Gramm, kohlensaurem Kupfer 85 Gramm, kohlensaurem Zink 14 Gramm, Ammoniak 14 Gramm. Das dabei verwendete Wasser muß rein sein und eventuell gekocht werden. Von Cyankali ist die beste Qualität zu nehmen. Das kohlensaure Kupfer und kohlensaure Zink sollen frisch hergestellt sein; sie werden aus der schwefelsauren Kupfer- oder Zinklösung in der üblichen Weise gefällt. Man löse das Cyankali in einem Teil des Wassers auf und füge dann das kohlensaure Kupfer und kohlensaure Zink unter Umrühren hinzu. Nach dem Auflösen füge man genügend Wasser hinzu, um das erforderliche Quantum von 4,5 Liter zu erhalten. Sodann gibt man das Ammoniak hinzu. Als Anoden verwendet man Messingblech.

Die Lösung zur Erzielung des Glanzes stellt man auf folgende Weise her: Man nehme eine Flasche mit einem Rauminhalt von 4,5 Liter, tue 57 Gramm Schwefelkohlenstoff hinzu und löse diesen in 72 Gramm Chloroform auf. Jetzt füge man 14 Gramm weißen Arsenik hinzu und fülle die Flasche mit der oben mitgeteilten Badflüssigkeit. Man schüttle die Flasche in kurzen Zeitabständen während 24 Stunden und hat nun die zur Erzielung des Glanzes erforderliche Lösung, welche man auf folgende Weise verwendet: Jeden Abend nach Schluß der Arbeit nehme man 28 Gramm davon in eine Flasche und fülle diese dann mit der mitgeteilten Messingbadflüssigkeit. Hierauf gieße man die Mischung in das hergerichtete gewöhnliche Bad, rühre um und die Badflüssigkeit ist fertig für die Arbeit am nächsten Tage.

Es darf nur ein sehr schwacher Strom von etwa 1—1½ Volt Spannung, je nachdem man Gegenstände aus hellem Metall oder Gußeisen überziehen will, benutzt werden. Sind die Artikel aus Gußeisen, so wird ein vorhergehendes Vernickeln (ca. 10 Minuten) einer Fleckenbildung vorbeugen. Von Zeit zu Zeit muß frisch gefälltes kohlensaures Kupfer zur Badflüssigkeit hinzugefügt werden. Ein geübter Galvaniseur wird finden, daß es sich mit diesem Bad leicht arbeiten läßt und daß er damit ausgezeichnete Resultate erzielen kann. Ein Neuling wird auch bald etwaige Schwierigkeiten, die sich ergeben sollten, überwunden haben. Da das Wasser im Bad verdunstet, wird die Lösung allmählich zu stark und der Ueberzug wird matt. Man hilft diesem Uebelstande ab, indem man ¼ der Lösung herausnimmt und den Elektrolysierbottich mit reinem klaren Wasser füllt. Jede Woche müssen zwei- oder dreimal 85—112 Gramm Ammoniak auf je 4,50 Liter Badflüssigkeit hinzugetan werden. Man gieße das Ammoniak nicht direkt hinein, sondern nehme einen Krug voll Badflüssigkeit heraus, rühre das Ammoniak ein und gebe es dann unter Umrühren in kleinen Mengen allmählich hinzu.

Es sei noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die größte Reinlichkeit bei der Arbeit absolut notwendig ist, denn häufig ist das Mißlingen nur auf Unsauberkeit zurückzuführen. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Berliner Aluminiumwaren-Fabrik, G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation von Aluminiumwaren und der Vertrieb der damit zusammenhängenden Geschäfte. Das Stammkapital beträgt 30 000 Mk., Geschäftsführer ist A. v. d. Crone in Glauchau. — Albert Beuche, Handlung mit elektrotechnischen Apparaten und Installationsmaterialien, Nürnberg. — Walter Dietsch, Handlung mit elektrischen Kleinbeleuchtungsartikeln, Triebes. — Willy Etterer, Mechanisch-Optisches Institut, Nürnberg, Theresienstr. 8. — Ernst Giebel, Spezialgeschäft für Uhren und optische Waren, Neuwied a. Rhn., Luisenplatz 39. — W. Hettig & Co. (H), Werkstatt für physikalische Apparate, Leipzig; Inhaber W. Hettig und V. Pfützenreuter. — Internationale Sprechmaschinenwerke, G. m. b. H. (H), Nordhausen. Gegenstand des Unternehmens ist der Bau und Vertrieb von Sprechmaschinen und Zubehörteilen, Stammkapital 20 000 Mk.; Geschäftsführer sind K. Pringnitz und Frz. Büchting. — Nordenhamer Rechenmaschinen-Aktiengesellschaft (H), Nordenham. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Verkauf des H. Cordt erteilten D. R.-P. 199 045 auf Rechenmaschinen; das Stammkapital beträgt 200 000 Mk. — Schade & Reuther (H), Installationsgeschäft für elektrische Anlagen in Arnstadt und Großbreitenbach in Thür.

Konkurse: Hans Behrens, Handlung photographischer Bedarfsartikel vorm. C. Clare, Freiburg i. B.: Anmeldefrist bis 6. September. — Deutsches Exporthaus Heinrich Salzberg, Berlin: Anmeldefrist bis 9. Oktober. — Deutsche Projektograf-Gesellschaft m. b. H., Berlin: Anmeldefrist bis 14. September. — Kinematographen-Inhaber Joh. T. Ubald Keller, Dresden: Anmeldefrist bis 21. August. — „Phönix" Berliner Musik-Automaten-Fabrik, Berlin: Anmeldefrist bis 25. September. — Anton Skacha, Mechaniker, Karlsbad.

Geschäfts-Veränderungen: Das optische Geschäft von Robert Biedermann in Wetzikon (Kanton Zürich) ist in den Besitz von Robert Biedermann-Weiss übergegangen, der es unter seinem Namen weiterführt. — Das optische Institut von W. Kaufhold in Königsberg i. Pr., Kirchenstr. 46, ist in den Besitz von Karl Günther übergegangen, der den Betrieb durch Einrichtung einer feinmechanischen Werkstatt für wissenschaftliche Instrumente erweitert hat. — Die Isaria-Zähler-Werke, G. m. b. H. in München, sind mit einem Grundkapital von 1 600 000 M. in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden.

Gestorben: Optiker Josef Finder in München. — Mechaniker Carl Seegert in Zinow.

Geschäfts-Jubiläum: Die Chemnitzer Präzisions-Reißzeugfabrik Bruno Appelt feierte am 5. August ihr 25jähriges Geschäftsjubiläum, die Firma Ludwig Trapp G. Weicholdt Nachf., Glashütte am 2. April ihr 50jähriges Geschäftsjubiläum.

Neue Institute: In der Nähe des Waldhauses Degenried bei Zürich wird eine seismographische Station errichtet. — Die Württembergische Regierung fordert vom Landtag 9000 M. jährlich für einen Lehrstuhl für Luftschifffahrt, Flugtechnik und Kraftfahrzeuge an der Technischen Hochschule in Stuttgart.

Lieferung von Telephonen nach Australien. Am 6. Oktober 1909 vergibt der Deputy Postmaster General in Sydney die Lieferung von 2550 Stück Batterietelephonen mit Stromschützern. Näheres beim „Deutschen Reichsanzeiger", Berlin, Wilhelmstr. 32.

Lehrstellen. Der Vorstand der Handwerkskammer zu Berlin hat in Verbindung mit dem Jugendfürsorge-Verband der Berliner Lehrerschaft die Vereinbarung

Digitized by Google

getroffen, daß die zur Entlassung kommenden Schüler der Volksschulen unter anderem auch auf die Erlernung eines Handwerks in zweckmäßiger Weise hingewiesen werden und daß für diejenigen Jungen, welche ein Handwerk zu erlernen wünschen, geeignete Lehrstellen beschafft werden. Handwerksmeister, welche Lehrlinge zum Oktober d. Js. einzustellen beabsichtigen, müssen ihre Adresse sowie die Bedingungen, unter welchen die Einstellung erfolgen soll, dem Vorstande der Handwerkskammer Berlin C. 2, Neue Friedrichstraße 47 I, unverzüglich mitteilen, damit dieser die erforderlichen Maßnahmen noch rechtzeitig veranlassen kann.

Verzollung von Katalogen, Preislisten und anderen Reklamedrucksachen. Vielfach herrscht die irrige Voraussetzung, Kataloge und andere Reklamedrucksachen seien in allen Ländern zollfrei. Diese Annahme trifft für zahlreiche Länder nicht zu, für andere ist sie nur unter gewissen Einschränkungen richtig. Die Nichtbeachtung der bestehenden Zoll- und postalischen Vorschriften kann beim Versand von Reklamedrucksachen zu den unliebsamsten Weiterungen führen. Das Verkehrsbureau der Berliner Handelskammer hat deshalb die auf die Verzollung von Katalogen, Preislisten und andern Reklamemitteln bezüglichen Vorschriften gesammelt und in einem zunächst zum Dienstgebrauch bestimmten Heftchen übersichtlich dargestellt. Da die Uebersicht geeignet sein dürfte, denjenigen Firmen, die Kataloge usw. nach dem Auslande versenden wollen, einige nützliche Winke zu geben, wird sie den Interessenten unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Das Heft kann gegen Einsendung des Portos von 5 Pf. vom Verkehrsbureau der Handelskammer zu Berlin NW. 7, Dorotheenstr. 7/8, bezogen werden.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Mechaniker-Verein Frankfurt a. M. Sitzung vom 31. Juli. Vorsitz.: K. Hartig. Die Sitzung, welche ziemlich zahlreich besucht war, wurde um 9 Uhr von dem I. Vorsitzenden mit einigen begeisterten Worten über die glückliche Landung des Zeppelin II in Frankfurt eröffnet. Dann folgte die Erledigung des geschäftlichen Teils der Sitzung, worauf Herrn Moß das Wort zu seinem Vortrag „Ueber Kompensationsapparate" erteilt wurde. Derselbe ging in populärer Weise zunächst auf die einschlägigen Lehren und Grundgesetze der Elektrotechnik ein, wobei er zum besseren Verständnis analoge Beispiele aus der Hydrostatik anführte, welche durch Skizzen und praktische Beispiele noch erläutert wurden. Hierauf wandte er sich dem eigentlichen Thema zu und erklärte an Hand von Zeichnungen und einem zusammengestellten Instrumentarium die verschiedenen Arten von Kompensationsapparaten bis in die kleinsten Details, so daß das Konstruktionsprinzip jedem der Anwesenden verständlich wurde. Die hierauf ausgeführten Messungen trugen dazu bei, die Wichtigkeit der Kompensationsapparate in der Meßtechnik erkennen zu lassen. Nachdem der Vorsitzende den Dank des Vereins ausgesprochen hatte, fand noch eine kurze Diskussion statt. Schluß der offiziellen Sitzung um 12 Uhr. Als Mitglieder wurden aufgenommen die Herren Wingenbach und Schulze. C. H.

Bücherschau.

Thierbach, Dr. B., Schaltungsbuch für elektrische Lichtanlagen. Ein Handbuch für den Montagegebrauch und zum Selbstunterricht. 199 Seiten mit 182 Textfiguren. Leipzig 1909. Geb. 3 Mk.

In der Art des bewährten „Schaltungsbuches für Schwachstromanlagen von Lindner" enthält das soeben erschienene, ebenso praktische Schaltungsbuch für elektrische Lichtanlagen von Thierbach in übersichtlicher und leichtverständlicher Form ohne alles theoretische und rechnerische Beiwerk die Schaltungsskizzen der bei der elektrischen Beleuchtung gebräuchlichen Lampen, Apparate und Einrichtungen, behandelt die verschiedenen Leitungssysteme und ihre Wirtschaftlichkeit, die Erzeugung, Aufspeicherung und Umformung der elektrischen Energie, gibt einfache Stromlauf-Schemata der Maschinen, Akkumulatoren und Umformer und einen Ueberblick über die wichtigsten Meß-, Kontroll- und Sicherheitsapparate, Beleuchtungsarten besonderer Art (Beleuchtung von Fahrzeugen, Bühnen usw.). Den Schaltungsskizzen ist ein erläuternder Text beigegeben. Wir wünschen dem instruktiven und preiswerten Buch die ihm gebührende Verbreitung in den in Betracht kommenden Kreisen.

Müller, J., Die Handwerker-Vorschule als Ersatz für die aufzulösende Pflichtfortbildungsschule. Begründung der Notwendigkeit einer Reform und Reformvorschläge zugunsten von Industrie und Handwerk. 24 Seiten. Berlin 1909. 50 Pf.

Industrie und Handwerk kämpfen mit Recht gegen das bestehende Pflichtfortbildungsschulwesen. Durch ein in Vorbereitung befindliches Fortbildungsschulgesetz, das unberechtigten Forderungen der Volksschullehrer Rechnung tragen soll, wird dieser Kampf begründet. Die in der vorliegenden Schrift gebotenen Reformvorschläge sollen dem Frieden dienen; sie sind kurz, klar, praktisch und leicht durchführbar.

Ottmann, V., Der Amateur-Photograph auf Reisen. Winke für die Ausbildung zum erfolgreichen Kamera-Touristen. 47 Seiten und 8 Tafelbilder. Berlin 1909. 1 Mk.

Das kleine Buch gibt in 23 Kapiteln sehr nützliche und beherzigenswerte Winke für jeden Amateur.

Spörl, Hans, Die Photographie in der Technik. Ein Leitfaden zur praktischen Anwendung der Photographie für technische Berufskreise. 189 Seiten mit 48 Textfiguren. Hannover 1909. Kartoniert 3 Mk.

Jouguet, E., Lectures de Mecanique. Bd. II: L'Organisation de la Mecanique. 284 Seiten mit 31 Textfiguren. Paris 1909. 10 Frcs.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 29. Juli bis 12. August 1909.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. E. 13288. Mikrophon, bei welch. die hinter der Membran befindlichen Kontakte in e. luftdicht abgeschlossenen Raum sich befinden. C. E. Egnér, Stockholm, u. J. G. Holmström, Saltsjö-Storängen.

Kl. 21a. G. 27170. Einrichtung zur Erzeugung von kontinuierl. oder annähernd kontinuierl. wenig gedämpften Schwingungen. Gesellschaft f. drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21g. M. 36130. Mehrteilige Ventilröhre f. Röntgenröhren. C. H. F. Müller, Hamburg.

Kl. 42c. O. 6158. Invertbasisentfernungsmesser mit e. das ganze Bildfeld durchschneidenden wesentlich horizontalen Trennungslinie. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau.

Kl. 42c. Z. 5367. Entfernungsmesser. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42c. Z. 5553. Entfernungsmesser mit je e. Paar opt. Objektivteile, bestehend aus e. Linse und e. Winkelspiegelprisma-v. beliebiger Reihenfolge, an den Enden der Standlinie u. mit je e. Meßmarkensystem für die beiden reellen Bilder des Objekts. Carl Zeiß, Jena.

Digitized by Google

Kl. 42g. C. 16395. Sprechmaschine mit einem hohlen, schwingenden Schallarm, der am Trichterende in e. Kugelgelenk gelagert ist u. durch e. federnd gelagerten Bolzen gegen das Trichterende gedrückt wird. Georges Carette & Co., Nürnberg.

Kl. 42g. P. 22010. Plattensprechmaschine mit feststehendem, drehb. Schalltrichter u. mehreren, auf der Antriebsachse übereinander angeordneten Spielplatten. Polyphon-Musikwerke, Akt.-Ges., Wahren b. Leipzig.

Kl. 42h. H. 45665. Vorrichtung z. Richtungsveränderung d. Einsicht in. Okulare. A. & R. Hahn, Cassel.

Kl. 42h. M. 33804. Aplanatischer Körper; Zus. z. Pat. 208030. Dr. Th. Meyer, St. Johann.

Kl. 42k. A. 15442. Dauerindikator mit elektr. Meßeinrichtung. M. Arndt, Aachen.

Kl. 42k. H. 39927. Opt. Indikator. B. Hopkinson, Cambridge (Engl.).

Kl. 42m. P. 22099. Sperrvorrichtung für Rechenmaschinen. V. Edler v. Pebal u. G. Salffner, München.

Kl. 42l. A. 14094. Apparat zum Prüfen der Luft auf den Gehalt bestimmter Gase, bei welchem das Vorhandensein e. Gasart mit Hilfe e. gefärbten u. mit bestimmter Reagensflüssigkeit getränkten Bandes festgestellt wird. M. Arndt, Aachen.

Kl. 42l. B. 51355. Vorrichtung zur Kontrolle und Bestimmung der Zusammensetzung einer Flüssigkeit durch Bestimmung ihrer elektr. Leitungsfähigkeit im Vergleich mit der einer Normalflüssigkeit. B. Bishop, Brooklyn.

Kl. 42l. R. 25479. Schwingende Quecksilberluftpumpe; Zus. z. Pat. 179774. Dr. U. v. Reden, Straßb. i. E.

Kl. 42o. H. 44297. Verfahren und Vorrichtung, um Resonanzapparate mit Relais zu e. schnellen u. zuverlässigen Ansprechen zu bringen und die hierbei wirksamen oszillierenden Kontakte vor Verbrennung durch Oeffnungsfunken zu bewahren. Hartmann & Braun, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 57a. L. 25170. Feuerschutzvorrichtung für Kinematographenbildbänder mit e. elektromagnetisch betriebenen Verschlußklappe im Strahlengang der Beleuchtungsquelle. E. L. A. Lertourné, Rouen.

Kl. 57a. M. 35257. Vorrichtung zum Zentrieren der Bilder bei Kinematographen, bei welcher die den schrittweisen Vorschub des Bildbandes bewirkende Schalttrommel in e. feststellb. Drehgestell gelagert ist. Messter's Projektion, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 57a. W. 27308. Rouleausverschluß für photogr. Apparate mit zwei in bezug aufeinander einstellbaren und miteinander gekuppelten Rouleaus, die gleichzeitig aber mit geschlossenem Schlitz aufgezogen werden, worauf das eine Rouleau selbsttätig z. Ruhe kommt, während das andere behufs Bildung des Schlitzes weiterbewegt wird. A. Woods, Kingston on Thames.

Kl. 72f. B. 51065. Zielbeleuchtungsvorrichtung für Handfeuerwaffen. Apparate-Bauanstalt Paul de Bruyn G. m. b. H., Düsseldorf.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 384627. Detektor für elektr. Schwingungen, mit leicht auswechselbarer Patrone. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. 385598. Lautfernsprechstation. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. 385599. Fernsprechwandstation. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21g. 385269. Variabler Plattenkondensator. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 23d. 385493. Wachsstock m. Einschnitt am oberen u. unteren Ende. J. Noggler, Markt-Oberdorf.

Kl. 30a. 384796. Sehproben-Beleuchtungsapparat. Dr. C. Hertzell, Bremen.

Kl. 42a. 385114. Apparat zur Erleichterung des perspektivisch. Zeichnens nach der Natur. A. Gruber, Naumburg a. S.

Kl. 42a. 385584. Mit Gewinde versehene Einsatznadel für Zirkel. Reißzeugfabrik Eichmüller & Co. G. m. b. H., Nürnberg.

Kl. 42c. 385140. Kanalstativbein, dessen Teile in der ausgezogenen Stellung d. federnde Gesperre gesich. sind. Heinrich Ernemann, Akt.-Ges., Görlitz.

Kl. 42c. 385414. Kursschreiber. W. Schmaltz, Sonderburg.

Kl. 42d. 385139. Einrichtung für Zählwerke an registrierenden Apparaten zur Erzielung einer von der Drehrichtung des Apparates unabhängigen, stets in gleichem Sinne erfolgenden Registrierung. Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 42d. 385527. Betriebszeit-Registrier-Apparat. Fa. H. Maihak, Hamburg.

Kl. 42g. 385151. Sprechmaschine. Excelsiorwerk, Fabrik für Feinmechanik m. b. H., Cöln-Nippes.

Kl. 42g. 385473. Sprechmaschine, bei der in die Schalldose ein Gas- o. Luftstrom eingeleitet wird. Deutsche Grammophon-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. 385475. Abstellvorrichtung an Sprechmasch. Carl Lindström Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42g. 385559. Platten-Sprechmasch. Excelsiorwerk, Fabrik für Feinmechanik m. b. H., Cöln-Nippes.

Kl. 42h. 385128. Pincenez-Feder aus Draht, zum Aufsetzen und Abnehmen des Pincenez mittels Fingerdrucks an den oberen Schleifen. Kroschel & Götsch, Rathenow.

Kl. 42h. 385380. Verstellbarer Winkelspiegel für Feldstecher od. dgl. Schlesicky-Ströhlein, Frankfurt a. M.

Kl. 42l. 384714. Fraktionierkolben z. genauen Siedepunktbestimmung. E. V. Heß, Cöln a. Rh.

Kl. 42l. 384715. Fraktionierkolben zur genauen Siedepunktsbestimmung für Destillationen unter vermindertem Drucke. E. V. Heß, Cöln a. Rh.

Kl. 43b. 384931. Vorrichtung z. Auslösen des Spielwerks v. Musikautomaten beim unerlaubten Oeffnen des Geldbehälters. H. Hagenah, Achim.

Kl. 57a. 384956. Vergrößerungsapparat mit Kondensator u. künstl. Lichtquelle. G. Richter, Bühlau bei Dresden.

Kl. 57a. 385030. Luftbremse für photogr. Verschlüsse mit unter Federdruck stehendem Kolben. W. Kenngott, Paris.

Kl. 57a. 385610. Spielzeug-Kinematograph mit in den Längswandungen des Laternengehäuses gelagerter Antriebswelle. Nürnberger Metall- u. Lackierwarenfabrik vorm. Gebrüder Bing Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 57a. 385646. Photogr. Rouleauverschluß mit unabhängig v. den Walzen verstellbarer Vorrichtung z. Einstellung d. Schlitzweite. E. L. Hall, Brooklyn.

Kl. 57a. 385687. Kastenförmiger Adapter. H. Kobetzky, Frankfurt a. M.

Kl. 57a. 385699. Mehrfach verstellbarer Lichtschützer an photogr. Apparaten. B. Scholz, Görlitz.

Kl. 72e. 385602. Teilmaschine zur genauesten Ermittlung des Mittelpunktes für jede Kartongröße auf Schieß-Scheiben. L. Brummer u. J. Hilbert, Augsburg.

Kl. 72f. 385273. Fernrohr-Montage unter Benutzung von, nach allen Richtungen hin verstellbaren freien Durchblick über Visier u. Korn gestattenden u. am Fernrohr auseinandernehmbaren Füßen, zwecks Verwendung desselben Fernrohres an mehreren Gewehren. A. Behr, Cöthen.

Kl. 74a. 385070. Türsicherungs-Vorrichtung. A. Becker, Grevenstein.

Kl. 74b. 385467. Vorrichtung zur Funkenübertragung für Resonanzkörper. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. September 1909. No. 17.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Der Hitzdraht-Oszillograph

nach J. T. Irwin.

Das Prinzip des von der Firma Robert W. Paul in London gebauten Oszillographen nach Irwin ist folgendes. Zwei dünne und gleich lange Drähte CD und EF (Fig. 229) sind mit ihren Enden D und E an den einen Pol einer Batterie B angeschlossen, deren anderer Pol durch die induktionslosen Widerstände R' an C und F liegen. Die Widerstände R_1 sind vollkommen gleich. Unter der Voraussetzung, daß CD und EF dem Strom gleichen Widerstand bieten, fließt in diesen beiden Drähten der Strom der Batterie B, aber in entgegengesetzter Richtung. Die Stärke dieses Stromes sei gleich b. Der Widerstand von CD und EF sei gleich r, und es fließe vom Punkt X nach dem Punkt Y der Strom irgend einer anderen Stromquelle, dann ist für diesen Strom CD und EF hintereinander geschaltet. Der von X nach Y fließende Strom habe die Stärke a. Die in den beiden Drähten CD und EF erzeugte Gesamtstromwärme ist dann in einem $(a+b)^2 r$ und im anderen $(a-b)^2 r$. Die Differenz in der Erhitzung beider Drähte ist dann proportional $4\,a\,b\,r$ oder, weil b und r konstant sind, proportional a, sowohl der Größe als auch dem Vorzeichen nach. K ist ein Kondensator, der in die Strombahn $X\,Y$ eingeschaltet ist, und parallel zu ihm liegt ein Widerstand R_4. Bei irgend einer Potentialschwankung zwischen X und Y ist der in die Drähte CD und EF fließende Momentanstrom a gleich der algebraischen Summe des in den Kondensator K fließenden und durch R_4 gehenden Stromes. Es ergibt sich nun, daß die Temperaturdifferenz in den beiden Drähten proportional der Spannungsdifferenz zwischen X und Y, der Kapazität von K und dem Widerstand von R_4 ist. Man kann also mit dem Apparat Strom- oder Spannungsschwankungen nachweisen durch die verschiedene Erhitzung von CD und EF, und dieser Temperaturunterschied dient in dem Irwin'schen Instrument dazu, einen Spiegel in Oszillationen zu versetzen, die den genannten Größen proportional sind. Zu diesem Zweck sind die beiden Hitzdrähte CC', DD' und EE', FF' (Fig. 230) an ihren unteren Enden befestigt; E und D sind gemeinsam an den einen Pol D geschlossen, C und F sind die beiden Drahtenden, welche den gleichen Buchstaben in Fig. 229 entsprechen. Die Drähte führen diagonal gekreuzt über eine Elfenbeinrolle P, wobei jeder vom anderen wohl isoliert ist. Die Punkte C' und D' sowie E' und F' sind durch isolierte Drähte fest miteinander verbunden, so daß die Drahtstücke CC', DD', FF', EE' sich nicht horizontal, sondern nur vertikal bewegen können. Diese Verbindungsdrähte bewirken auch, daß die oberen Hälften der Drähte, welche die Rolle P führen, nahezu stromlos sind. Zwischen der Rolle P und den Punkten C', D', E' und F' sind die Drähte von D' und F' sowie von E' und C' durch isolierende Fäden zusammengebunden; die Rolle P wird durch eine Spiralfeder nach oben gezogen, so daß das ganze System der Drähte gespannt ist. An den Punkten A, wo die einzelnen Drähte verknüpft sind, ist ein Spiegel quer über denselben befestigt; man erkennt leicht, daß, wenn das eine Drahtpaar CC', DD' länger oder kürzer wird als das andere Paar EE', FF', der Spiegel bei A sich horizontal drehen muß. Da nun die Erhitzung der beiden Drahtpaare und damit auch ihre Verlängerung von den Schwankungen des durchfließenden Stromes abhängig ist, so wird die Spiegelbewegung ebenfalls diesen Schwankungen proportional sein. Mit anderen Worten, der Spiegel bei A gibt durch seine Bewegung ein Bild

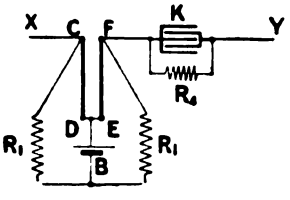


Fig. 229.

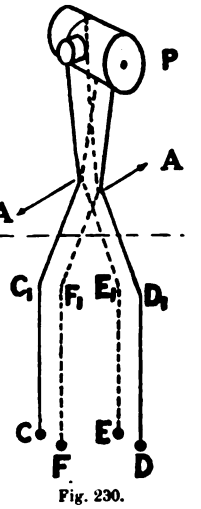


Fig. 230.

Digitized by Google

der Strom- oder Spannungsschwankung in den Hitzdrähten.

Die Fig. 231 zeigt eine Totalansicht des Apparates. Bei diesem sind zwei solcher Oszillographen nebeneinander montiert, so daß gleichzeitig die Strom- und Spannungswellen demonstriert werden können. Eine

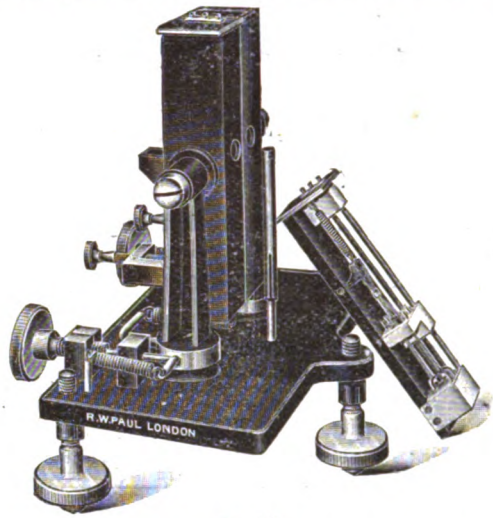


Fig. 231.

feststehende Spiegelvorrichtung bewirkt auf dem Schirm das Erscheinen einer Null-Linie. Die Hitzdrähte selbst sind innerhalb der auf der Abbildung sichtbaren Gehäuse in einem Oelbad aufgehängt. Man erkennt in der Abbildung auf der linken Seite den Einguß für das Oel. Der Spiegel befindet sich außerhalb der Flüssigkeit. Man erreicht dadurch, daß die mechanische Dämpfung, die durch eine Bewegung des Spiegels im Oel sehr groß würde, wegfällt und außerdem werden die optischen Bilder, die der Spiegel erzeugt, wesentlich heller und reiner, insbesondere findet keine Verzerrung derselben statt. Die Bewegung des Apparates, die natürlich für verschiedene Stromstärken bezw. Spannungen verschieden groß ausfallen, werden dadurch auf den gewünschten Betrag gedämpft, daß man bei R_4 in der Fig. 229 einen Widerstand vorschaltet; durch die Wahl der Größe dieses Widerstandes lassen sich verschieden große Ausschläge des Spiegels erreichen, insbesondere ist es möglich, mit diesem Apparat auch die höheren Harmonischen, die in den Schwingungen vorhanden sind, zu erkennen und durch den Spiegel abzubilden.

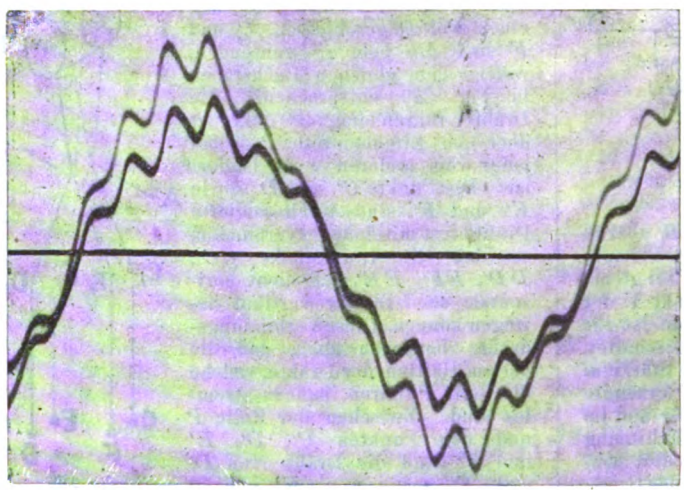


Fig. 232.

In dem Katalog der Firma sind die einzelnen Schaltungen angegeben, durch welche der Apparat für die verschiedenen Zwecke brauchbar wird. Zum Apparat selbst wird noch eine photographische Kamera beigegeben, mit welcher Momentaufnahmen oder auch kinematographische Bilder der Spiegelbewegung erhalten werden können. Die Figur 232 zeigt eine derartige photographische Aufnahme zweier Strom- bezw. Spannungs-Kurven, die einzeln von je einem Spiegel des Doppelapparates herrühren. Man erkennt aus dieser Abbildung, das zur Grundschwingung noch eine stark ausgeprägte Oberschwingung hinzukommt.

Rf.

Messung geringer Wassergeschwindigkeiten und Wasserhöhen.

Der Woltmannsche Flügel erfordert bei der Messung geringer Wassergeschwindigkeiten viel Zeit und ergibt schließlich nur einen mittleren Wert. Geschwindigkeitsschwankungen läßt er nicht erkennen. Dieser Nachteil fällt bei der Pitot-Darcyschen Röhre fort. Geringe Geschwindigkeiten werden von ihr jedoch nicht mit ausreichender Genauigkeit angegeben. Diesen Nachteil beseitigt die Firma R. Fueß, Berlin-Steglitz, durch eine neue Form der Röhre, sowie durch Einfügung von Oel in das Heberrohr, wodurch die Unterschiede der Wasserhöhen in vergrößertem Maßstabe angezeigt werden.

Wie die Fig. 233 zeigt, besitzt der an seinen Enden durch die Hähne *d*, *f* verschließbare W-förmige Heber drei Scheitel 1, 2, 3. Das mittlere Rohrpaar

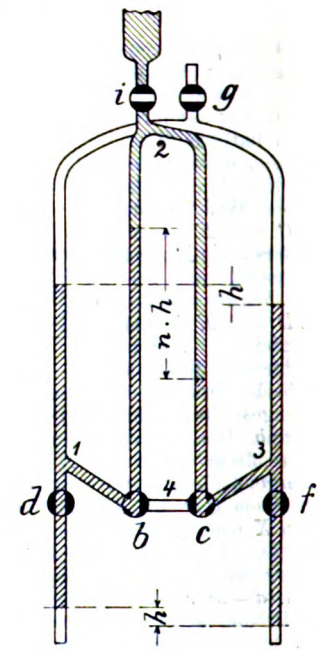


Fig. 233.

kann von den Seitenrohren durch Dreiweghähne *b*, *c* abgeschaltet werden, zwischen denen das Verbindungsrohr 4 angeordnet ist. Die Seitenrohre sind an ihren oberen Enden zusammengeführt und dort mit einem Hahn *g* versehen, während der Scheitel des mittleren Rohrpaares durch den Hahn *i* zugänglich ist. Um das Instrument gebrauchsfertig zu machen, werden die Hähne *d*, *f* geschlossen, *g* und *i* geöffnet und durch den Hahn *g* hindurch so lange Wasser in den Apparat eingefüllt, bis sämtliche Luft daraus verdrängt ist. Nach Schließen des Hahnes *g* wird auf die durch den Hahn *i* hinausragende Wassersäule

Digitized by Google

durch Aufgießen von Oel eine Oelsäule gelagert und das Oel mittels geringen Oeffnens des Hahnes d oder f durch das abfließende Wasser in den Scheitel 2 hineingesaugt. Zweckmäßig sind hierbei die Dreiweghähne b und c so gestellt, daß das Verbindungsrohr 4 eingeschaltet ist, damit das eingesaugte Oel sich auf beide Schenkel gleichmäßig verteilt.

Zwecks Messung geringer Wasserstandshöhen werden von den seitlichen Rohren aus Schläuche an die Meßpunkte hingeführt. Nach Schließen der Hähne b, c werden die Hähne d und f geöffnet und durch eine hinter dem geöffneten Hahn g angeschlossene Luftpumpe ein luftverdünnter Raum erzeugt, so daß durch die Schläuche Wasser angesaugt wird und die Wassersäulen oberhalb der Hähne b, c erscheinen. Nach Oeffnen der letzteren kann dann der Höhenunterschied der Wassersäulen (h) an den mittleren Rohren im vergrößerten Maßstabe ($n \cdot h$) abgelesen werden. Zu Wassergeschwindigkeitsmessungen werden die an die Außenrohre angeschlossenen Schläuche zu den Räumen vor und hinter einer Stauscheibe geführt. Aus den hierbei erhaltenen Höhenunterschieden können nach Eichung der Stauscheibe die Geschwindigkeiten erhalten werden.

Zur Füllung des Scheitels der Mittelrohre eignen sich besonders Petroleum, raffiniertes Rüböl und Rhizinusöl. Je nach der Mischung dieser Oele können dem Uebersetzungsverhältnisse n Werte zwischen 6 und 27 gegeben werden. Für eine Uebersetzung $n = 10$ sind Petroleum und Rüböl etwa im Verhältnis 1 : 6 zu mischen. Eine Färbung der Oelmischung ist nicht erforderlich. Da an den Oelmenisken $n \cdot h = 1$ mm noch ablesbar ist, so sind Höhenunterschiede von der Größenordnung 1/27 mm meßbar. Ein Wassergefälle in einem Kanal oder Wasserlauf von 1 : 10 000 kann somit schon durch Messung des Höhenunterschiedes zweier nur einen Meter von einander entfernter Punkte gemessen werden. Bei Geschwindigkeitsmessungen werden Werte von 3 m bis 0,9 m an den Wassermenisken der Außenrohre und Werte von 0,9 bis 0,04 m an den Oelmenisken abgelesen. (Nach Danckwerts Zentralblatt der Bauverwaltung 1909. S. 88—91.) Pr.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

(Fortsetzung.)

Wir wollen jetzt die Rekursionsformeln aufstellen, nach denen man die Brennpunkte und Brennweiten resp. brechenden Kräfte aus den Konstanten des Systems berechnet. Der Anschaulichkeit halber beschränken wir uns auf 3 Flächen und 4 brechende Medien.

Es seien in Fig. 234 n_1 bis n_4 die Brechungsexponenten der 4 Medien, r_1, r_2, r_3 die Radien der brechenden Flächen. Der Punkt P_1 im ersten Medium werde als Punkt P'_1 im zweiten abgebildet.

Da wir ferner die Brechungsexponenten vor und hinter einer Fläche mit ungestrichenen und gestrichenen Buchstaben bezeichnet haben, so ist auch:

$$n'_1 = n_2. \quad n'_2 = n_3. \quad n'_3 = n_4.$$

Die Brennpunkte der ersten Fläche bezeichnen wir mit F_1 und F'_1, die der zweiten mit F_2 und F'_2 usw., die Brennweiten mit f und f' und den entsprechenden Indizes.

Setzen wir dann noch die Entfernungen zwischen den einander zugewandten Brennpunkten zweier aufeinander folgender Flächen gleich e (sogen. optische Tubuslänge), also

$$F'_1 F_2 = e_{12}. \quad F'_2 F_3 = e_{23},$$

so wird, wenn wir für die von den Brennpunkten zu zählenden Schnittweiten in bekannter Weise die Bezeichnung x mit entsprechenden Indizes einführen:

$$\begin{aligned} x_1 \cdot x'_1 &= f_1 \varphi \cdot f'_1, \\ x'_1 + x_2 &= e_{12}. \\ x_2 \cdot x'_2 &= f_2 \cdot f'_2. \\ x'_2 + x_3 &= e_{23}. \\ x_3 \cdot x'_3 &= f_3 \cdot f'_3. \end{aligned} \qquad 30)$$

Setzen wir die brechenden Kräfte der Flächen gleich D_1, D_2, D_3, D_4 und führen wir die relativen Konvergenzen gemäß den Gleichungen 27) ein und setzen schließlich die reduzierten Abstände

$$\frac{e_{12}}{n'_1} = \frac{e_{12}}{n_2} = \varepsilon_{12} \text{ usw.},$$

so erhält man das System:

$$\begin{aligned} C_1 \cdot C'_1 &= 1, \\ \frac{1}{C'_1 D_1} + \frac{1}{C_2 D_2} &= \varepsilon_{12}. \\ C_2 C'_2 &= 1, \\ \frac{1}{C'_2 D_2} + \frac{1}{C_3 D_3} &= \varepsilon_{23}. \\ C_3 C'_3 &= 1, \end{aligned} \qquad 31)$$

wofür man auch schreiben kann:

$$\begin{aligned} \frac{C_1}{D_1} + \frac{1}{C_2 D_2} &= \varepsilon_{12}, \\ \frac{C_2}{D_2} + \frac{1}{C_3 D_3} &= \varepsilon_{23} \end{aligned} \qquad 32)$$

und für die letzte Schnittweite wird $C'_3 = \frac{1}{C_3}$.

Das Gleichungssystem 32) lehrt, daß man jetzt für jede Fläche nur eine Gleichung hat; die gestrichenen Buchstaben sind ganz verschwunden. Allgemein für die $k$te und $k+1$te Fläche besteht also die Gleichung

$$\frac{C_k}{D_k} + \frac{1}{C_{k+1} D_{k+1}} = \varepsilon_{k,\,k+1}. \qquad 33)$$

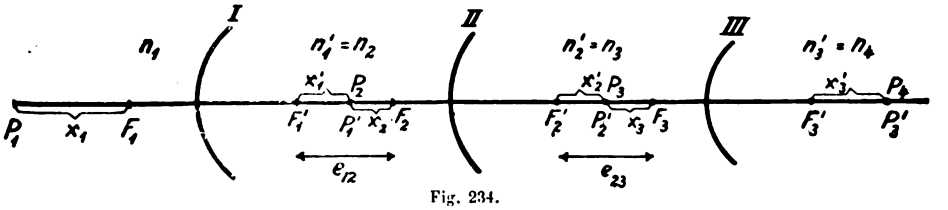


Fig. 234.

Dieser Bildpunkt P'_1 ist zugleich wieder Objektpunkt für die zweite Fläche, so daß er auch mit P_2 bezeichnet werden könnte. P'_1 und P_2 sind also dieselben Punkte, ebenso wie auch P'_2 und P_3 usw.

Nennt man die Scheitel-Entfernung zweier aufeinander folgender Flächen d, ihre reduzierte Größe $\frac{d}{n}$ also δ, so erhält man leicht an Hand der Figur 234

Digitized by Google

$$\varepsilon_{k,k+1} = \delta_{k,k+1} - \frac{1}{D_k} - \frac{1}{D_{k+1}}. \quad 34)$$

Aus dem Formelsystem 32) resp. 33) ergibt sich schließlich die Größe C'_λ, die relative Konvergenz des aus dem System austretenden Strahles, wenn dieses aus λ Flächen besteht.

Will man die letzte Schnittweite s, von der letzten Fläche aus gerechnet, finden, so setze man $\sigma = \frac{s}{n}$. Dann ist

$$\sigma = \frac{1}{D_\lambda} + \frac{C_\lambda}{D_\lambda} = \frac{1}{D_\lambda}(1 + C_\lambda). \quad 35)$$

Da das Produkt der Vergrößerungsverhältnisse sämtlicher Flächen gleich dem Vergrößerungsverhältnis des ganzen Systems ist, so ergibt die sukzessive Anwendung der Gl. 29) sofort für drei Flächen

$$\frac{y'_3}{y_1} = C_1 C_2 C_3. \quad 36)$$

Das Gleichungssystem 32) kann in erster Linie dazu dienen, wenn man $C_1 = 0$ setzt, den hinteren Brennpunkt zu bestimmen, der ja in diesem Falle der letzte Bildpunkt ist. Analog erhält man durch Umkehrung des Strahlenganges die Lage des vorderen Brennpunktes.

Sind die Werte C_2, C_3 usw. für $C_1 = 0$ bestimmt, so erhält man bekanntlich die vordere Brennweite f

$$f = n_1 \frac{C_2 C_3}{D_1} \quad 37)$$

oder die Brechkraft D des ganzen Systems:

$$D = \frac{n_1}{f} = \frac{D_1}{C_2 \cdot C\lambda} \quad 38)$$

und allgemein

$$D = \frac{D_1}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \ldots C_\lambda}. \quad 39)$$

Wir haben hiermit gezeigt, daß sich die Konvergenzrechnung ohne Mühe auch auf das Brennpunktsystem übertragen läßt. Dies ist besonders mit Rücksicht auf die Ophthalmologie geschehen, wo dieses System neben dem Gullstrand'schen Hauptpunktsystem seinen Platz behaupten wird, weil die Konvergenz (Ametropie) des Auges von vielen Autoren vom vorderen Brennpunkt des Auges gerechnet wird. Bei dieser Art der Rechnung ist die Konvergenz des Auges bekanntlich gleich der brechenden Kraft (Refraktion) des korrigierenden Glases, wenn dieses, was gewöhnlich der Fall ist, im vorderen Brennpunkt des Auges aufgestellt ist. Wir haben hier allerdings nicht den Begriff der reduzierten Konvergenz, sondern zur Erzielung größerer Einfachheit den der relativen Konvergenz eingeführt. Die letztere ist die auf die zugehörige brechende Kraft als Einheit bezogene reduzierte Konvergenz und ist also eine reine Zahl.

Es liegt mir fern, neben dem neuen auf die Dioptrierechnung gegründeten System der Brillenbezeichnung noch eine weitere Bezeichnungsweise einführen zu wollen. Man könnte jedoch auf Grund des Begriffs der relativen Konvergenz ein System angeben, das gewisse Vorteile bietet. Sei z. B. die Fernpunktskonvergenz eines myopischen Auges gleich 10 Dioptrien, so wäre die relative Konvergenz, wenn wir die Brechkraft des Auges gleich 60 Dioptrien etwa setzen, gleich $\frac{10}{60} = \frac{1}{6}$. Würde man dem Glase diese Nummer $\frac{1}{6}$ geben, so würde damit noch ausgesprochen sein, daß die Netzhautbildgröße gleich dem sechsten Teil der Objektgröße im Fernpunkt ist.

Sieht man von der Verwendung des Brennpunktssystems in der Ophthalmologie ab, so wird man sich für die Durchrechnung optischer Systeme auf die Einführung der reduzierten Brennweiten beschränken und den Begriff der brechenden Kraft ganz umgehen:

Zunächst ist die reduzierte Brennweite φ

$$\varphi = \frac{f}{n} = \frac{f'}{n'} = \frac{1}{D}. \quad 40)$$

Alsdann wird das Gleichungssystem 32)

$$C_1 \varphi_1 = + \frac{\varphi_2}{C_2} = \varepsilon_{12}$$

$$C_2 \varphi_2 + \frac{\varphi_3}{C_3} = \varepsilon_{23} \quad 41)$$

$$C_3 = \frac{1}{C_3}.$$

Die Gl. 34) und 33) werden:

$$\varepsilon_{k,k+1} = \delta_{k,k+1} - \varphi_k - \varphi_{k+1}$$

$$C_k \varphi_k + \frac{\varphi_{k+1}}{C_{k+1}} = \varepsilon_{k,k+1}, \quad 42)$$

und Gl. 35) ergibt:

$$\sigma = \varphi_2 (1 + C_2). \quad 43)$$

Schließlich ergibt Gl. 39) für die reduzierte Brennweite φ des ganzen Systems:

$$\varphi = \frac{1}{D} = \varphi_1 \cdot C_1 \cdot C_2 \ldots . C\lambda. \quad 44)$$

Bemerkt sei, daß gemäß der Definition

$$\frac{1}{C} = \frac{n}{f} : \frac{n}{x} = \frac{x}{f} \quad 45)$$

ist. Die letzte Größe ist aber nichts anderes als die relative d. h. auf die zugehörige Brennweite als Einheit bezogene Schnittweite. Man könnte also auch diese als den reziproken Wert der relativen Konvergenz in die obigen Gleichungen einführen.

An einigen Beispielen wollen wir die entwickelten Formeln erläutern.

Für zwei Flächen und drei brechende Medien ergibt sich sofort für die relative Konvergenz des austretenden Bündels, wodurch die Lage des hinteren Brennpunktes bestimmt ist:

$$C'_2 = \frac{1}{C_2} = \varepsilon_{12} \; D_2 = \frac{\varepsilon_{12}}{\varphi_2}, \quad 46)$$

und für die brechende Kraft des ganzen Systems:

$$D = \varepsilon_{1 \cdot 2} \cdot D_1 \; D_2 = C'_2 \cdot D_1. \quad 47)$$

Für ein Strahlenbündel, das von der Bildseite her parallel einfällt, ergibt sich:

$$C_1 = \varepsilon_{12} \; D_1.$$

In Worten können wir das Resultat, welches auch die Brechung durch eine in Luft befindliche Linse umfaßt, aussprechen:

Digitized by Google

Ein System aus zwei brechenden Flächen und drei brechenden Medien hat eine Brechkraft, die gleich dem Produkt der einzelnen Flächenbrechkräfte multipliziert mit der optischen Tubuslänge ist. Der Quotient aus der Systembrechkraft und der Brechkraft der vorderen (hinteren) Fläche ergibt die relative Konvergenz des vorderen (hinteren) Brennpunktes des Systems, gerechnet von den bezüglichen Flächenbrennpunkten aus. In so anschaulicher Weise läßt sich das Gesetz der Brechung anders wohl kaum darstellen.

Für drei Flächen und vier Medien wird:

$$C'_3 = \frac{1}{C_3} = D_3 \left(\varepsilon_{23} - \frac{1}{\varepsilon_{12} D^2_2} \right). \qquad 48)$$

und die Brechkraft des ganzen Systems:

$$D = D_1 D_2 D_3 \cdot \left(\varepsilon_{12} \varepsilon_{23} - \frac{1}{D^2_2} \right). \qquad 49)$$

An der Hand der letzteren Gleichungen läßt sich z. B. der Einfluß der Brechkraftsänderung der Kristallinse des menschlichen Auges bei der Akkommodation genau diskutieren, wenn sich D_1 auf das Hornhautsystem, D_2 auf die vordere und D_3 auf die hintere Linsenfläche bezieht.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Fortsetzung.)

In allerneuester Zeit hat Wulf das beschriebene Elektrometer noch für gewisse Zwecke spezialisiert, und zwar, um es zu Beobachtungen über die in unserer Atmosphäre vorhandene Strahlung von hoher Durchdringungsfähigkeit zu benutzen. Zu diesem Zweck ist es wünschenswert, daß das Instrument eine möglichst kleine Kapazität besitzt und sein Gehäuse möglichst groß wird.

Deshalb hat Wulf das Instrument zu Zerstreuungsmessungen in der Weise abgeändert, daß nur die Fäden F der Fig. 235 geladen wer-

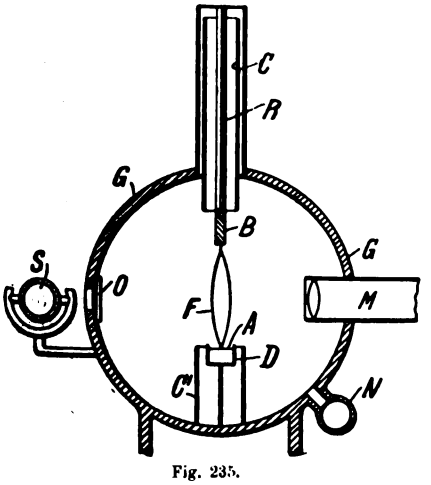


Fig. 235.

den. Sie sind mit Hilfe einer sehr kleinen Klemme an einem Bernsteinstopfen B aufgehängt. Die Divergenz der Fäden wird mit dem Mikroskop M beobachtet, welches in das trommelförmige Gehäuse G eingesetzt ist. Die Wand von G, dem Mikroskop M gegenüber, hat ein Fenster O, durch welches das Beobachtungslicht mit Hilfe eines Spiegels S eintritt. Der Bernsteinstopfen B ist an einem Messingstab R aufgehängt und über diesem befindet sich ein Messingzylinder C, der auf der Stange verschiebbar ist, so daß er über die Fäden nach unten geschoben werden kann. Von unten ragt in das Gehäuse ein zweiter Messingzylinder C', welcher mit dem eben genannten zusammen einen vollkommenen Verschluß um die Fäden F bildet. Diese Einrichtung, das geladene System F durch die beiden Zylinder C vollkommen umschließen zu können, dient zur Kontrolle der Isolation des Instruments während der Beobachtung, ohne daß man genötigt ist, das Instrument zu öffnen. Das letztere ist deshalb zu vermeiden, weil eine Erneuerung der Luft um das Gefäß G bei derartigen Messungen nicht wünschenswert ist. Man erreicht so, daß der infolge der Isolationsfehler vor sich gehende Spannungsabfall in zwei verschieden großen Räumen beobachtet werden kann. Hieraus läßt sich unter gewissen Voraussetzungen die Größe des Isolationsfehlers berechnen. Im Gehäuse G dient die Hülse N zur Aufnahme von Natrium zum Zweck der absoluten Trocknung des Inhalts von G.

Bei den früheren Instrumenten hat Wulf, wie oben schon erwähnt wurde, das Gewichtchen, welches die Fäden F gespannt erhält, auf einem Quarzfaden schweben lassen, um beim Transport eine heftige Bewegung der Fäden und damit eine Beschädigung derselben unmöglich zu machen. Hierbei findet natürlich eine Reibung des Stanniolblättchens am Quarzfaden statt und es hat sich gezeigt, daß dadurch eine Elektrisierung des letzteren entsteht. Diese stört natürlich die Beobachtung, und zwar um so mehr, je kleiner die Kapazität des Instruments wird. Bei dem eben beschriebenen Spezialinstrument, bei dem nur die Fäden F geladen sind, beträgt die Kapazität etwas mehr wie 1 cm. Daher muß hier der genannte Einfluß des Quarzfadens unter allen Umständen vermieden werden. Deshalb hat Wulf den Quarzfaden seiner früheren Instrumente durch einen Spinnfaden A ersetzt, der an einer Gabel D befestigt ist und durch die Oeffnung des Stanniolblättchens hindurchreicht.

Selbst bei starken Stößen auf dem Transport hat sich der Spinnfaden bis jetzt bewährt.

In diesem Zusammenhange sei noch auf eine Methode hingewiesen, wie die Isolationsfehler eines derartigen Instruments zum größten Teil eliminiert werden können. Die durch Isolationsfehler verlorene Ladung nimmt ihren Weg, unter der Voraussetzung, daß die Luft im Gehäuse trocken und staubfrei ist, über den Bernsteinstopfen B nach dem Messingstück R. Der Grund der Strömung der Ladung von den Fäden F nach dem Messingstück R liegt natürlich darin, daß das Potential von F ein höheres ist wie das von R. Erteilt man dem Stab R dasselbe Potential wie den Fäden F, so ist der Grund für diesen Hauptteil der Isolationsverluste beseitigt.

Man gelangt so zur Konstruktion einer Isolationsvorrichtung, die darin besteht, daß der vor Ladungsverlust zu schützende Körper mit Hilfe eines Isolators an einem zweiten Körper befestigt

Digitized by Google

wird, der, ebenfalls isoliert, das gleiche Potential besitzt wie der erste. Das Potential dieses zweiten Schutzkörpers kann man dadurch konstant erhalten, daß man ihn mit dem einen Pol einer Batterie verbindet.

Natürlich ist diese Isolationsmethode nur dann verwendbar, wenn eine solche Batterie zur Verfügung steht, d. h. also bei Laboratoriumsarbeiten oder bei Untersuchungen in Räumen oder auf Stationen, wo ähnliche Hilfsmittel vorhanden sind. Bei Beobachtungen im Freien ist natürlich das Mitführen einer entsprechenden Batterie in den meisten Fällen unmöglich. —

Die bisher beschriebenen Instrumente zeigen alle bei ihrer Verwendung für luftelektrische Messungen gewisse Nachteile.

Es muß von solchen Instrumenten ein möglichst großer Meßbereich verlangt werden, sie sollen eine hinreichende, über den genzen Bereich möglichst gleichmäßige Empfindlichkeit haben, sie sollen sich rasch für den endgültigen Wert der Spannung einstellen, sie sollen eine genaue Ablesung ermöglichen, eine möglichst kleine Kapazität besitzen und endlich soll ihre Handhabung und ihr Transport ohne besondere Mühe möglich sein. Alle diese Eigenschaften besitzt kein einziges Instrument, obwohl seit der Ausdehnung der luftelektrischen Messungen eine Reihe von Verbesserungen an den bisherigen Apparaten vorgenommen worden ist.

Einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiet der luftelektrischen Messungen bedeutet das eben beschriebene Fadenelektrometer von Wulf, doch bietet es ebenfalls unter gewissen Umständen Nachteile, die seine Verwendung ausschließen. Es sei hier an den Gebrauch des Instruments auf Schiffen oder im Luftballon erinnert. Bei beiden Arten der Beobachtung ist es unmöglich, das Instrument vor Lageveränderungen in bezug auf die vertikale zu justieren, und eine Voraussetzung bei der Messung mit dem Wulf'schen Apparat ist, daß derselbe vertikal eingestellt wird. Die Aenderung der Empfindlichkeit des Zweifadenelektrometers erfordert eine Aenderung der Hilfsladung und ist unter Umständen keineswegs einfach auf einen ganz bestimmten Betrag zu bringen.

Diese Ueberlegung hat zur Konstruktion der sogenannten Saitenelektrometer geführt, die von Cremer und Lutz unabhängig voneinander bekannt gemacht worden sind. Das Prinzip dieser Instrumente wird aus Fig. 236 klar werden. Eine Saite S ist zwischen zwei Schrauben so befestigt, daß durch Bewegung der unteren Schraube ihre Spannung verändert werden kann. Die beiden Schrauben gehen isoliert durch 2 Platten P P', welche durch messingene Säulen T zu einem Gestell vereinigt sind. Durch die Säulen T führen zwei Konduktoren C, die von T isoliert sind. Diese Konduktoren C sind in der Richtung auf die Saite zugeschärft.

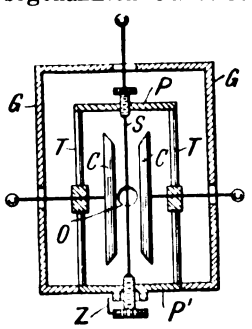


Fig. 236.

Die Spannung der Saite S kann durch Drehung der unteren Schraube erfolgen; der Betrag dieser Drehung und damit auch der Spannung von S wird mit Hilfe eines Zeigers Z an einer Teilung abgelesen. Dieses ganze Instrument ist in ein Blechgehäuse G eingeschlossen, welches an den Stellen, wo die Isolierteile hindurchführen, Oeffnungen besitzt, so daß hier keine Isolationen nötig sind, welche die Brauchbarkeit des Instruments gefährden könnten. Die Messung wird mit diesem Lutz'schen Apparat in der Weise vorgenommen, daß die Konduktoren C und die Saite S geladen werden. Ein Spannungsunterschied zwischen C und S zeigt sich dann durch eine Ausbiegung der Saite und diese Ausbiegung kann durch ein Mikroskop O beobachtet werden.

Die Verbindungen zur Messung können beispielsweise so angelegt werden, daß die beiden Konduktoren C mit einer Hilfsladung entgegengesetzt gleich geladen werden. Das zu messende Potential wird dann mit der Saite S verbunden. Durch Anziehung von S durch die ungleichnamige Schneide C und durch Abstoßung von der gleichnamigen wird dann der Ausschlag von S erfolgen. Die Empfindlichkeit, d. h. die Größe des Ausschlags für ein bestimmtes Potential kann geregelt werden durch Aenderung der Stellung der unteren Schraube. Der Apparat kann von Anfang an für verschiedene Schraubenstellungen, die an Z abgelesen werden können, geeicht werden, so daß die Aenderung des Meßbereichs oder der Empfindlichkeit rasch und ohne weitere Umstände erfolgen kann. Es sind noch eine Reihe anderer Schaltungen mit dem Instrument möglich, die indessen an dieser Stelle weniger interessieren.

Bei dem Gebrauch des Instruments auf Schiffen hat sich herausgestellt, daß durch starke Winde die Saite in Vibrationen gerät, die natürlich die Messungen stören oder auch ganz unmöglich machen.

Für eine derartige Benutzung hat deshalb Lutz seinem Instrument eine etwas andere Einrichtung gegeben, indem er Schutzvorrichtungen an den Oeffnungen des Gehäuses anbrachte. Diese sind in der Fig. 237 angedeutet. Hierin bedeutet C einen Konduktor, T einen Tragbalken und G das Gehäuse, durch welches die den Konduktor haltende Stange hindurchgeführt ist. In der Oeffnung des Gehäuses G ist ein nach außen ragendes Röhrchen R eingesetzt und am Halter von C befindet sich eine Metallkappe R', welche in der aus der Figur ersichtlichen Weise das Rohr R umgibt. Ein gegen das Instrument wehender Wind kann nunmehr nur auf großem Umweg und hierdurch natürlich geschwächt in das Gehäuse und an die Saite S gelangen, so daß eine störende Bewegung der Saite nicht mehr stattfindet.

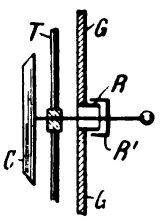


Fig. 237.

An Stelle des Rohres R und der Metallkappe R' hätte man auch die Oeffnung des Gehäuses G durch einen isolierenden Stopfen verschließen können, um dem Wind den Eingang zu verwehren. Aber es ist ratsamer, die eben beschriebene Einrichtung zu verwenden, denn durch jede weitere

Digitized by Google

Isolation wird bei derartigen Instrumenten ein weiteres Moment der Unsicherheit geschaffen.

Im Ballon sind es andere Umstände, welche Meßfehler bei diesen Instrumenten bewirken. Beim Aufsteigen oder bei der Abwärtsbewegung des Ballons finden rasche Temperaturwechsel statt und die Folge dieser Temperaturwechsel ist, daß die Spannung der Saite und damit auch die Empfindlichkeit des Instruments in schwer kontrollierbarer Weise sich ändern. Diese Aenderungen rühren natürlich davon her, daß die thermische Ausdehnung des als Saite verwendeten Metallfadens (Platin) eine andere ist als die Ausdehnung des Tragebalkens T. Durch diese Ausdehnungsdifferenz wird die Spannung der Saite verändert. Der Uebelstand läßt sich dadurch heben, daß dem Tragbalken T dieselbe thermische Ausdehnung erteilt wird, welche der Platindraht erleidet. Es geschieht dies in sehr sinnreicher Weise auf die in Fig. 238 skizzierte Art.

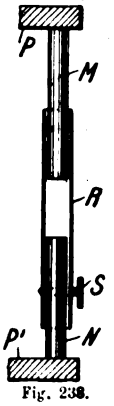


Fig. 238.

Der Tragbalken T besteht aus einem Messingstab M, der unten in ein geschlitztes Rohr R mit einer Druckschraube S ausläuft, und einem von unten her in das Rohr R reichenden Nickelstab N. Auf diesem hält sich das Rohr R durch Reibung fest und durch die Schraube S kann an einer ganz bestimmten Stelle von N das Rohr R angeklemmt werden. Die Verbindung der Platten P und P' besteht also aus einem Stab M und dem Messingrohr R bis zur Schraube S und aus dem Nickelstab N von S ab bis P'. Durch Verschieben der Schraube S läßt sich die Zusammensetzung dieses Stabes ändern. Schraubt man S nahe an die Platte P', so besteht der Tragbalken T aus einem längeren Messingstab und einem kürzeren Nickelstab. Die thermische Ausdehnung von T ist also ähnlich wie die des Messings. Hebt man die Schraube S in die Höhe, so besteht T aus einem längeren Stück Stahl und einem kürzeren Stück Messing. Jetzt ist die thermische Ausdehnung von T wesentlich geringer.

Man sieht nun leicht, daß man nur die Schrauben S in ihrer Stellung so regulieren muß, daß die thermische Ausdehnung von T gerade so groß wird, wie die der Saite. Es wird dann das Instrument für jede Temperatur gleiche Empfindlichkeit haben. —

Eines der ältesten Elektrometer ist die sogenannte Coulomb'sche Drehwage; sie besteht aus einem zylindrischen Glasgefäß G (Fig. 239), in welches achsial ein Faden F herabhängt, der an einem Stab S mit der Kugel K mit Hilfe eines rohrförmigen Aufsatzes A auf dem Gehäuse G gehalten ist. An dem Faden F hängt ein leichtes isolierendes Stäbchen T, ähnlich wie ein Wagebalken, das an seinem Ende eine vergoldete Hollundermarkkugel H trägt. In den Zylinder ragt eine zweite Kugel P, die gewöhnlich aus Metall besteht und sich in gleicher Höhe wie die Kugel H befindet Wird dieser sogenannten Standkugel P eine bestimmte elektrische Ladung erteilt und der Kugel H dieselbe, so stoßen sich die beiden Kugeln H und P ab, und zwar geschieht dies mit um so größerer Kraft, je stärker die beiderseitige Ladung ist. War vor der Ladung der Abstand der beiden Kugeln Null, so wird er jetzt infolge der Abstoßung einen gewissen Betrag erreicht haben. Man kann nun durch Drehen des Aufsatzes A, den Faden F tordieren, so daß die Torsionskraft des Fadens den Wagebalken T mit der Kugel H wieder in den Abstand Null zur Standkugel P bringt. Es ist dann offenbar die Kraft der Fadentorsion gerade so groß, wie die elektrische Abstoßung der beiden Kugeln, und da die letztere von dem Potential der Kugel abhängig ist, so kann die Fadentorsion unmittelbar als Maß für die elektrische Ladung dienen. Diese Torsion wird an einer Teilung an dem Deckel von G abgelesen, auf der sich ein an A befestigter Zeiger beim Drehen bewegt.

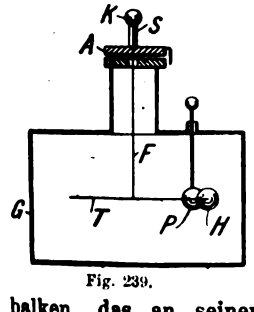


Fig. 239.

Die Messungen mit diesem Instrument können durch elektrostatische Einflüsse der Glaswand gestört werden. Man vermeidet diesen Einfluß, indem man das Gehäuse G aus Metall herstellt. Beobachtet wird in diesem Fall der Stand der Kugel durch eine als Deckel auf G aufgesetzte Glasplatte, in welche zur genaueren Beobachtung des Kugelabstandes ein Ablesemikroskop eingesetzt sein kann. Die eben genannten Aenderungen rühren von Kohlrausch her.

(Schluß folgt.)

Die Verwertung gewerblicher Schutzrechte.

Von Walter Schwaebsch, Stuttgart.

Die Verhältnisse auf dem Gebiet der Verwertung gewerblicher Schutzrechte sind die denkbar ungesündesten. Die vielfachen Versuche seitens angesehener Persönlichkeiten, technischer und kaufmännischer Verbände, die Verwertung von Patenten und Gebrauchsmustern auf eine reelle Basis zu bringen und gleichzeitig großzügig durchzuführen, sind bisher von einem durchschlagenden Erfolg nicht begleitet gewesen.

Das Gebiet der Patentverwertung wird bisher in ausgiebigem Maße von einer großen Anzahl gewissenloser Ausbeuter, namentlich Patentagenten, bearbeitet. Ich habe schon mehrfach Gelegenheit gehabt, verschiedene Tricks dieser Leute aufzudecken und die Unwissenden zu warnen. Heute möchte ich die Frage erörtern, was geschehen kann, um Angebot und Nachfrage bei der Verwertung gewerblicher Schutzrechte auf gesunder Basis zu fördern. Die Patentverwertung ist bei den derzeit an die Hand gegebenen Mitteln für viele Erfinder mit recht erheblichen Kosten verknüpft. Es ist häufig unmöglich, bei einem Fabrikanten ein Interesse für eine Erfindung zu erwecken, wenn der Erfinder ihm die Erfindung nicht so vorführt, daß die Vorteile möglichst klar hervortreten. Ein solches Vorgehen, richtig durchgeführt, kostet natürlich Geld und ist schon aus diesem Grunde für manchen Erfinder überhaupt nicht ausführbar. Ein mechanisches Anerbieten der zu verwertenden Erfindung durch Offertbriefe hat, wie die Praxis ergibt, keinen Wert. Solche Offertbriefe sind selten überzeugend, und der Fabrikant wird heutzutage von solchen Anerbietungen derart überhäuft, daß sie meistens ungelesen in den Papierkorb wandern, obgleich unter den Angeboten sich vielleicht Sachen

Digitized by Google

befinden, die bei genauer Betrachtung für beide Teile zu einer segensreichen Geschäftsverbindung hätten führen können. Die vielfach recht wertvollen Erfindungen der großen Anzahl von Handwerkern und kleinen Erfindern werden meistens durch Verfall der Schutzrechte der Oeffentlichkeit wieder entzogen, weil die maßgebenden Stellen in den interessierten Industriekreisen auf das betreffende Schutzrecht nicht genügend aufmerksam geworden sind.

Als ein Weg, der zur Erzielung einer Patentverwertung am meisten Chancen bietet, erscheint mir eine von einwandfreier Stelle zu veranstaltende Ausstellung von Erfindungsmodellen, bei welcher auf verhältnismäßig kleinem Platz ein großes Angebot von auf Verwertung wartenden Erfindungen gemacht werden kann. Dieser Weg ist zwar schon beschritten worden, hat aber bisher keinen durchschlagenden Erfolg gehabt, zunächst, weil die veranstaltende Stelle nicht immer die erforderliche Autorität besaß, und weil ferner durch vordrängende Reklame für einzelne Erfindungen häufig die brauchbarsten vernachlässigt waren, wodurch das Niveau der Bestrebungen der Ausstellungsleitung herabgedrückt wurde.

Bei Veranstaltung von Erfindungsausstellungen ist in erster Linie darauf zu achten, daß keinerlei Bevorzugung einzelner Erfindungen stattfindet, und ferner darauf, daß jede Erfindung, die zur Ausstellung zugelassen wird, einer ernsthaften Prüfung seitens des Besuchers würdig ist. Um eine Ausstellung so zu gestalten, ist naturgemäß eine Auswahl unter den Erfindungen erforderlich. Diese kann in erster Linie dadurch erreicht werden, daß von vornherein nur solche Erfindungen zur Anmeldung zugelassen werden, welche in Deutschland patentiert, oder zum Patent angemeldet und amtlich veröffentlicht sind, ferner solche, welche als Gebrauchsmuster eingetragen sind. Bei den ersteren wird eine weitere Prüfung in den meisten Fällen überflüssig sein, wogegen sie bei allen Gebrauchsmustern unbedingt nötig ist. Ohne die Schwierigkeiten einer derartigen Prüfung zu verkennen, muß ich doch darauf hinweisen, daß jeder Sachverständige in der Lage ist, beispielsweise ein perpetuum mobile auszuscheiden. Dies ist vielleicht ein krasses Beispiel; es wird aber doch eine ähnliche Möglichkeit für andere Erfindungen bestehen, bei denen es sich um offenbar sinnwidrige Vorschläge handelt.

Die Kgl. Württembergische Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart beabsichtigt den Versuch einer staatlichen Ausstellung zwecks Einleitung der Verwertung von gewerblichen Schutzrechten im obigen Rahmen zu machen.

Dem Bestreben dieser Behörde, den Erfindern schon bei Anmeldung ihrer Erfindungen an die Hand zu gehen, ist vor Jahresfrist die erste amtliche Auskunftsstelle für gewerblichen Rechtsschutz entsprungen, welche die auf sie gesetzten Hoffnungen über Erwarten erfüllt hat. Nach diesem Erfolg sind die Ziele obiger Behörde nunmehr dahin erweitert, den Erfinder auch noch über die Schutzerteilung hinaus in der Weise zu fördern, daß ihm die Verwertung seiner Schutztitel erleichtert und tunlichst kostenlos gemacht wird. Ob und in welchem Maße dieser Versuch sich zu einem Erfolg gestalten wird, kann mit Sicherheit nicht vorausgesagt werden, da Erfahrungen auf diesem Gebiet fehlen. Die Kgl. Zentralstelle hat die Fragen des Bedürfnisses und der Durchführbarkeit dieses Planes mit einer Anzahl der angesehensten Patentanwälte Deutschlands beraten und will auf Grund dieser Beratung, in welcher beide Fragen bejaht worden sind, am Anfang nächsten Jahres zum ersten Male eine staatliche Ausstellung für diesen Zweck veranstalten. Die Veranstaltung soll dem Erfinder nur geringe Kosten verursachen, welche lediglich zur Deckung der Selbstkosten der Behörde bestimmt sind, und es sollen gänzlich unbemittelte Erfinder kostenfrei ausstellen dürfen.

Die gesamte Einteilung und Einrichtung der Ausstellung und die Entscheidung über die Aufnahme der Modelle, in gewissen Fällen auch von Zeichnungen, soll in den Händen der Ausstellungsleitung liegen. Die Ausstellung wird wohl einen recht nüchternen Anstrich erhalten, andererseits aber auf der denkbar ernsthaftesten Grundlage beruhen, was nach Ansicht maßgebender Sachverständiger — und auch Exzellenz Graf Zeppelin gehört zu den Anhängern der Bestrebungen der Kgl. Württembergischen Zentralstelle auf diesem Gebiet — das Wichtigste ist.

Die Aufforderung zur Einreichung von Anmeldungen wird binnen kurzer Zeit ergehen.

Zur Schwedischen Zolltarif-Reform.

In gleicher Weise wie in Frankreich bereitet sich zurzeit bekanntlich auch in Schweden eine völlige Umgestaltung der Zolltarifgesetzgebung vor, die eine wesentliche Verstärkung des Schutzzollsystems bedeutet und daher für die deutsche Exportindustrie von größtem Interesse ist. Das im Jahre 1906 gebildete Komitee zur Ausarbeitung des neuen schwedischen Zolltarifs hat Ende Mai d. Js. dem Finanzministerium seinen gutachtlichen Bericht zugleich mit dem Tarifentwurf vorgelegt. Dieser soll dem schwedischen Reichstag voraussichtlich im Januar 1910 zur Durchberatung vorgelegt werden. Zunächst war beabsichtigt, ihn bis zu diesem Zeitpunkt vertraulich zu behandeln. Dies scheint indessen nicht geglückt zu sein. Man erinnere sich der Vorgänge bei der Vorberatung des gegenwärtigen deutschen Zolltarifs. Auch damals war der Tarifentwurf im Wirtschaftlichen Ausschuß im Frühling angenommen worden und sollte bis zum Spätherbst vertraulich behandelt werden. Da tauchten plötzlich gegen Ende Juli Mitteilungen über gewisse wichtige Einzelheiten aus dem Entwurf auf, und um dem weitern stückweisen Bekanntwerden des wichtigen Gesetzes vorzubeugen, sah sich die Regierung genötigt, die plötzliche Veröffentlichung des Tarifs in den letzten Juli-Tagen vorzunehmen.

Wir sind in der Lage, unseren deutschen Interessenten mit allen einschlägigen Einzelheiten des Tarifwerks dienen zu können, so daß es ihnen hierdurch möglich wird, schon jetzt zu dieser äußerst wichtigen Angelegenheit Stellung zu nehmen, insbesondere der deutschen Regierung Vorschläge und geeignetes Material zur Bekämpfung zu weitgehender schwedischer Tariferhöhungen bei Gelegenheit der 1910 wieder fällig werdenden Verlängerung des deutsch-schwedischen Handelsvertrages zu unterbreiten.

Vorab einige Bemerkungen allgemeiner Natur: Der neue schwedische Zolltarifentwurf enthält 1281 Nummern, ist also sehr eingehend gegliedert, er hat zudem im Vergleich zu dem jetzigen, allerdings etwas veralteten Tarif wesentliche Aenderungen des Textes aufzuweisen, die durchweg eine weitgehende Spezialisierung bedeuten. Durch diese Spezialisierung wird bei vielen Waren, namentlich bei Fertigfabrikaten, eine Zollerhöhung von 10 bis 15 Prozent erreicht. Beachtenswert ist des weiteren die Umwandlung der jetzt durchweg bestehenden Wertzölle in Gewichtszölle. Die einzig erfreuliche Erscheinung in dem neuen Tarifwerk ist die Bestimmung, daß an Stelle der bisher grundsätzlich angewendeten Bruttoverzollung für die Folge im allgemeinen Verzollung nach dem Nettogewicht der Ware eintreten soll, d. h. für die Zollberechnung soll grundsätzlich, von Ausnahmen abgesehen, bei den einem Gewichtszoll unterliegenden Waren das Gewicht aller zum Schutze der Ware während des Transports dienenden Umschließungen

Digitized by Google

in Abzug gebracht werden können, was bisher nicht gestattet ist.

Von den Einzelheiten des Tarifentwurfs interessieren an dieser Stelle vornehmlich die nachstehenden Tarifnummern:

Tarif-Nr.	Warengattung.	Maßstab	Zollsatz Kr. Oere
1220	Instrumente: chirurgische, medizinische, physikalische, Elektrizitätsmesser und andere elektrotechnische Meßinstrumente mitinbegriffen, chemische und Navigationsinstrumente, alle Arten, nicht besonders genannt; Mikrometer, Meßbänder, Rechenstäbe und andere, nicht besonders genannte mathematische Instrumente, Schrittmesser, Cyklometer, Taxameter, Tachometer, Metronome hierunter inbegriffen; Teile von hierzu gehörigen Instrumenten	v. Werte	10%
	Anmerkung. Die unter diese Tarifnummer fallenden Instrumente gehören hierhin auch dann, wenn sie mit optischem Glas versehen sind.		
	Photographische Kameras, mit oder ohne Objektiv:		
1221	mit einem Stückreingewicht von höchstens 3 kg	1 kg	5,—
1222	mit einem Stückreingewicht von mehr als 3 aber nicht über 5 kg	„	3,—
1223	mit einem Stückreingewicht von mehr als 5 kg	„	1,—
	Anmerkung. Eine Kamera wird in dem Zustand, in welchem sie eingeht, zur Verzollung gezogen.		
1224	Zubehör, lose, zu photographischen Kameras, wie Kassetten, Sucher, Verschlüsse und Blenden . . .	„	2,—
	Anmerkung. Für sich besonders eingehende Objektive werden wie gefaßtes optisches Glas verzollt.		
1225	andere Arten, einschließlich der Fernrohre, Brillen und des gefaßten optischen Glases; Teile von solchen, nicht besonders genannt, aus jedem anderen Stoffe als Gold und Silber	„	2,—
	Anmerkung. Bei der Verzollung von nicht besonders genannten optischen Instrumenten ist ein Gewichtsabzug für Futterale, Schachteln, Papier und ähnliche Umschließungen nicht zugelassen.		
1227	Barometer und Thermometer, Manometer und Vakuummesser sowie Teile von solchen; Wassermesser mit höchstens 40 mm Durchlaufsöffnung	„	2,—
	Anmerkung. Ein Gewichtsabzug für Schachteln, Papier und ähnliche Umschließungen ist nicht zugelassen.		
1237	Grammophone, Phonographen und ähnliche zur Wiedergabe von Musik und dergl. eingerichtete Instrumente sowie Teile von solchen, wie Platten und Walzen, Trichter, Schalldosen, Stifte und dergl. . .	„	—,75
	Anmerkung. Ein Gewichtsabzug für Schachteln, Papier und ähnliche Umschließungen ist nicht zugelassen.		
1238	Analyse- und Apothekerwagen, Briefwagen, Balancewagen, nicht besonders genannt	1 kg	1,—
1239	aus Messing	„	—,75
1240	andere Arten; Tafel- und Haushaltungswagen	„	—,25
1242	Dezimal-, Güter-, Bagage-, Personen-, Kran- und Tierwagen; Wagen für Fuhrwerke mit einem Stück-Reingewicht von höchstens 500 kg; Wagen nicht besonders genannt, Wagenbalancen aus Eisen	„	—,20

Zu Vergleichszwecken seien nachstehend die hauptsächlichsten Zollsätze des jetzt geltenden Tarifs wiedergegeben, welche die bedeutenden Zollerhöhungen des neuen Tarifwerkes unschwer ersehen lassen:

Tarif-Nr.	Warengattung	Maßstab	Zollsatz Kr. Oere
91	Zirkel, Passer und Reißzeuge . .	1 kg	1,50
	Anmerkung. Für Schachteln, Futterale und Papierumschließungen findet ein Gewichtsabzug nicht statt.		
99	Elektrometer	v. Werte	10%
	Photographische Apparate und Teile davon:		
128	das Stück im Gewicht von 5 kg und darüber	1 kg	1,—
129	das Stück im Gewicht von weniger als 5 kg	„	5,—
239	Chirurgische, mathematische, physikalische, chemische und Navigations-Instrumente aller Arten, anderweit nicht genannt . . .	v. Werte	10%
240	Optische Instrumente, anderweit nicht genannt, einschl. Fernrohre, Brillen sowie gefaßte optische Gläser aller Art	„	2,—
240½	Barometer, Manometer und Thermometer	„	1,—
	Anmerkung. Für Schachteln, Futterale, Papier und ähnliche Umschließungen findet ein Gewichtsabzug nicht statt.		

Neues Friktions-Bohrfutter

der Dresdener Bohrmaschinenfabrik A.-G. vorm. Bernhard Fischer & Winsch, Dresden.

Das neue Friktions-Sicherheitsfutter der Dresdener Bohrmaschinenfabrik A.-G. vorm. Bernhard Fischer & Winsch ist ein neues, praktisches Hilfswerkzeug für Bohrmaschinen, da bei sachgemäßer Handhabung ein Abbrechen der Werkzeuge vollständig ausgeschlossen ist. Vornehmlich zum Gewindeschneiden bestimmt, kann dies Friktions-Sicherheitsfutter auch mit Vorteil bei Bohrarbeiten verwendet werden. Dasselbe besteht im wesentlichen aus den beiden ineinander gepaßten Friktionskonen *a* und *b* (Fig. 240), der Tellerfeder *c*, der ränderierten Ueberwurfmutter *d* und dem Skalaring *e*. Die Handhabung der ganzen Vorrichtung ist sehr einfach und ohne weiteres verständlich. Die ränderierte Ueberwurfmutter *d* bez. ihre Marke wird auf eine dem Durchmesser des Werkzeuges entsprechende Zahl des Skalaringes *e* eingestellt. Hierdurch wird zwischen den beiden Konen *a* und *b* eine Friktion erzeugt, die dem normalen Arbeitswiderstand an den Schneidkanten des betreffenden Werkzeuges entspricht. Bei größerem als dem normalen Arbeitswiderstand, beispielsweise bei hartem Material oder

Digitized by Google

beim Aufsitzen des Gewindebohrers gleiten die Friktionskonen aufeinander. Der Friktionskonus *a* ist mit dem konischen Dorne *f* durch den Stift *g* mitnehmbar verbunden, jedoch auf dem Dorn in der Längsrichtung verschiebbar angeordnet; der auf dem unteren Teil des konischen Dorns zur Sicherheit der vertikalen Längsachse frei laufende Friktionskonus *b* ist mit einem Bohrfutter fest verbunden, das runde wie kantige

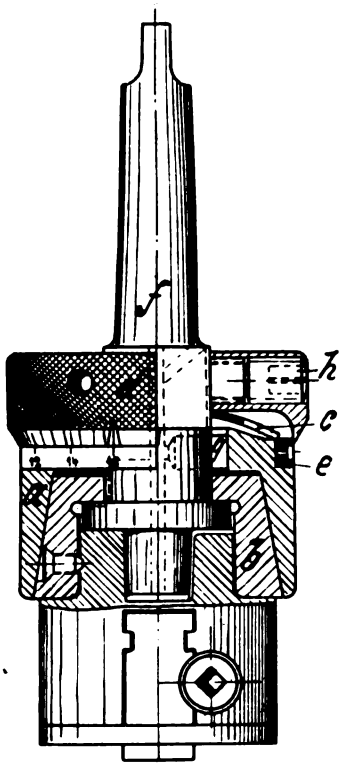


Fig. 240.

Gegenstände äußerst fest und genau zentrisch spannt. Mit der Schraube wird die ränderierte Ueberwurfmutter nach erfolgter Einstellung gesichert.

Gegenüber ähnlichen Konstruktionen, die dem gleichen Zweck dienen sollen, hat das neue Friktions-Sicherheitsfutter den Vorteil, daß die Regulierung des Einstellens nicht dem Gefühl des Arbeiters überlassen wird, sondern in ein ganz genau abgegrenztes Verhältnis zur Torsionsfestigkeit der Werkzeuge gebracht ist.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Electric Export Werke G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation von Trockenelementen nach eigenem Verfahren, die Herstellung, Kauf und Verkauf von elektrischen Taschenlampen mit Primärelement nach den der Gesellschaft patentierten und geschützten Verfahren, die Herstellung von elektrischen Bergwerkslampen nach ebenfalls zum Patent angemeldeten Konstruktionen, die Herstellung und der Handel mit allen Materialien, welche vorstehenden Zwecken mittelbar oder unmittelbar dienen. Das Stammkapital beträgt 200 000 Mk., Geschäftsführer ist Direktor Sigi Kraus. — Ernst Giebel, Haadlung mit Uhren und optischen Waren, Neuwied, Luisenplatz 39. — W. Menzel & Co. (H), Hannover; Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Vertrieb elektrotechnischer und sonst beliebiger, insbesondere durch Patente geschützter Artikel. — Otto Metz (H), Technisches Bureau für Elektrotechnik und Elektrokultur, Regensburg. — „Normalzeit der Sternwarte" Elektrische Uhrengesellschaft m. b. H. (H), Frankfurt a. M. Gegenstand des Unternehmens ist der Ein- und Verkauf von elektrischen Uhren-, Klingel-, Telephon-, Telegraphen- und sonstigen ähnlichen Anlagen sowie die Vermietung derartiger Anlagen und die Fabrikation der dazu gehörigen Artikel oder deren Teile. Das Stammkapital beträgt 20 000 Mk. Gesellschafter sind Kaufmann Emil Schnell zu Frankfurt a. M. und Ingenieur Heinrich Berghaus zu Berlin-Steglitz. — Steiermärkische Industrie für Elektrotechnik und Metallwaren, Eugen Löwit, Graz.

Konkurse: Elektrotechniker Ludwig Horninger, Inhaber der Firma H. Pfaff, Hannover; Anmeldefrist bis 1. Oktober. — Carl Friedrich Schumann, Uhrmacher und Optiker, Leipzig; Anmeldefrist bis 11. September. — Elektrotechniker Theodor Wittrin, Saarbrücken; Anmeldefrist bis 14. September.

Neue Absatzgebiete: Für die Erweiterung des physiologischen Instituts in Münster i. W. inklusive der inneren Ausstattung wurden 16000 Mk. bewilligt. — Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk in Essen beabsichtigt, dem Beispiel größerer Städte, wie Berlin, Königsberg usw. folgend, die Einführung der automatischen Treppenbeleuchtung. — Für das städtische Krankenhaus in Hameln soll ein Röntgenstrahlapparat angeschafft werden. — Der Magistrat in Königshütte beschloß die Anschaffung einer Glühlampen-Photometer-Einrichtung zur Prüfung der Metallfaden- und Kohlenfadenlampen auf Stromverbrauch und Kerzenstärke. — Das Preußische Kultusministerium plant die Errichtung eines aerologischen Observatoriums im Riesengebirge. Das Observatorium soll auf der Elbwiese oder bei der Prinz Heinrich-Baude in einer Höhe von 1500 Metern errichtet werden und in ähnlicher Weise der Erforschung des höheren Luftmeeres dienen wie das Observatorium Lindenberg bei Berlin.

Lieferung von Leuchtapparaten für Leuchttürme nach Spanisch Nordafrika. Ein Königl. Dekret vom 5. v. M. ermächtigt die Regierung zum freihändigen Ankauf je eines Leuchtapparats für den Leuchtturm von Alhucemas (Nordafrika) und den von Melilla (Nordafrika). Die für den Kauf und die Installation ausgeworfene Summe beträgt pro Apparat 37 497,75 Pesetas. (Bericht des Kaiserl. Konsulats in Madrid.)

Lieferung einer Batterie-Schalttafel nebst Zubehör nach Australien. Verhandlung: 12. Januar 1910, Deputy Postmaster General, Sydney. Näheres beim „Reichsanzeiger", Berlin, Wilhelmstr. 32.

Aufnahme von Mechanikeraspiranten. Bei der k. k. Post- und Telegraphendirektion in Wien wird in nächster Zeit eine größere Anzahl von Mechanikeraspiranten aufgenommen. Bewerber sollen das Mechanikergewerbe erlernt haben, außerdem den Nachweis einer mindestens dreijährigen befriedigenden Verwendung in einem elektrotechnischen Unternehmen nachweisen und das 33. Jahr nicht überschritten haben. Die aufgenommenen Bewerber, welche in Wien ein Taggeld von 4 K. beziehen, haben sich nach Jahresfrist einer Fachprüfung zu unterziehen und werden im Falle eines günstigen Ergebnisses derselben zu Mechanikern mit einer Jahresbesoldung für Wien per 1600 K. ernannt. Mit dieser Ernennung ist — unter Umständen schon nach fünf Jahren — für den Bediensteten selbst wie auch für dessen Witwe der Anspruch auf eine Pension im Mindestausmaße von 800 K. verbunden. Vollqualifizierte Bewerber haben ihre diesbezüglichen, ordnungsmäßig gestempelten Gesuche nebst Tauf- (Geburts-) und Heimatschein, Lehrbrief, gegebenenfalls den Militärpaß und allen jenen Dokumenten, aus welchen sich ihre

Digitized by Google

Eignung für den angestrebten Dienstposten erkennen läßt, ehestens bei der k. k. Post- und Telegraphendirektion in Wien, 3. Bez., Hetzgasse 2, einzubringen, woselbst auch alle einschlägigen Auskünfte erteilt werden.

Unterschrift des Lehrlings beim Lehrvertrag. Da schon jetzt die meisten Lehrverträge abgeschlossen werden, möchten wir ganz besonders darauf aufmerksam machen, daß bei einem solchen Vertrag außer dem Vater des jungen Mannes, dieser selbst seine Unterschrift abzugeben hat. Uns ist ein in letzter Zeit gefällter Gerichtsbeschluß bekannt, nach welchem eine Klage abgewiesen wurde, weil die Unterschrift des Lehrlings fehlte.

Ausstellungswesen.

Winkel-Ausstellungen in Italien. Auch in Italien entwickelt sich neben wirklich bedeutsamen Veranstaltungen, die in wachsendem Maße das Interesse auch des heimischen Gewerbefleißes beanspruchen dürfen, immer mehr ein System von Winkel-Ausstellungen, die in den verschiedensten größeren und kleineren Städten vorwiegend zum Zwecke internationalen Medaillenvertriebs unter Ausschluß der Oeffentlichkeit inszeniert werden und die trotz hochtrabenden Titels ganz bedeutungslose, rein spekulative und private Unternehmungen, zum Teil sogar direkt schwindelhaften Charakters sind. So wurde jüngst in Italien selbst, aber auch im Auslande pomphafte Reklame gemacht für eine „Internationale Hygiene-Ausstellung Turin 1909", die unter hohem Protektorat und getragen von klangvollen Komiteenamen — wie üblich „zu wohltätigen Zwecken" — in den Monaten September-November d. J. in einer 15 000 qm großen Halle auf der Turiner Vecchia Piazza d'Armi stattfinden sollte. Tatsächlich hat sich das ganze als Schwindel erwiesen und der Ausstellungspalast, den man auf dem bezeichneten Platze vergebens suchte, hat sich als eine in dessen Nähe gelegene Biergartenkolonnade entpuppt! Polizei und Presse Turins haben sich bereits mit dem nunmehr wohl begrabenen Unternehmen befaßt, dem, wie die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" mitteilt, bekannte internationale Ausstellungsmacher nahegestanden haben sollen. Solche hatten auch ihre Hände im Spiele bei „Internationalen" Winkel-Ausstellungen, die in letzter Zeit in Florenz, Mailand, Neapel, Rom und Venedig inszeniert, teils auch erst projektiert wurden.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Mechaniker-Verein Frankfurt a. Main. Am Sonnabend, den 28. August, fand eine Besichtigung der Sternwarte im hiesigen Physikalischen Verein unter zahlreicher Beteiligung der Mitglieder, sowie mehrerer Gäste statt. Herr Dr. Brill vom Meteorologischen Institut übernahm in liebenswürdiger Weise die Führung und erklärte eingehend jeden Apparat mit dem Hinweis auf seine Anwendung und Handhabung.

Nach der Besichtigung fand eine Diskussion über das Gesehene im Vereinslokal statt. H.

Bücherschau.

Lifschitz, N. O., Die Umformer. 120 Seiten mit 84 Textabbildungen. Leipzig 1909. 4 Mk.

Das Werk behandelt eingehend alle in der Praxis vorkommenden Arten ruhender sowie rotierender Umformer. Durch eingehende Beschreibungen, Schaltungsschemata und anschauliche Abbildungen sind die verschiedensten Konstruktionen und Schaltungen der zur Umformung elektrischer Energie verwendeten Maschinen erörtert.

Huth, F., Der Schutz der Warenkataloge, Preisverzeichnisse und Zirkulare gegen Nachdruck. Erläutert an Beispielen aus der Rechtspraxis. 35 Seiten. Berlin 1909. 0,85 Mk.

Vorliegende Schrift hat den Zweck, Gewerbetreibende zu informieren, wie sie ihre Kataloge, Preisverzeichnisse und Zirkulare zu gestalten haben, um ihnen den Schutz des Urheberrechtsgesetzes vom 19. Juni 1901 zu verschaffen. Der Wortlaut des Gesetzes ist in einem Anhange mitgeteilt.

Hildebrandt, A., Die Brüder Wright. Eine Studie über die Entwicklung der Flugmaschine von Lilienthal bis Wright. 64 Seiten mit 44 Textabbildungen. Berlin 1909. 0,50 Mk.

Bei dem großen Interesse, das der Mechaniker den Flugmaschinen ihrer mannigfachen konstruktiven Anregungen halber im allgemeinen entgegenbringt, und aus Anlaß der in Kürze auf dem Tempelhofer Felde in Berlin stattfindenden Flüge der Gebrüder Wright, sei die Aufmerksamkeit der Leser auf das mit zahlreichen, nach ausgezeichneten photographischen Aufnahmen hergestellten Abbildungen ausgestattete Schriftchen aus der Feder des bekannten Aeronauten Hauptmann Hildebrandt gelenkt.

Menzel, Rudolf, Der praktische Verzinker. Mit Anleitung zur praktischen Einrichtung von Verzinkereien, Herstellung der Beizgefäße etc. 65 Seiten mit 36 Textabbildungen. Leipzig-R. 1909. Gebunden 2,40 Mk.

Verfasser, der praktischer Fachmann ist, hat seine Erfahrungen in dem vorliegenden Büchlein zusammengestellt und unter Berücksichtigung aller Details ein möglichst übersichtliches Bild der Vorgänge beim Feuerverzinken (die elektrolytische Verzinkung ist ausgeschlossen) sowie der nötigen und gebräuchlichen Apparate und Werkzeuge gegeben, wobei der Maßnahmen zur Erzielung einer tadellosen Verzinkung sowie der beim Verzinken vorkommenden Fehler, deren Erkennung und Abstellung eingehend gedacht ist.

Heine W., Die Buchhaltung des Mechanikers (Ergänzungsheft VII zu Gruber-Wallantscheks Lehrbuch der gewerblichen Buchführung). 106 Seiten. Wien 1909. 1 Mk.

Aus dem vom Oesterreichischen Ministerium für Oeffentliche Arbeiten zum Unterrichtsgebrauch an gewerblichen Fortbildungsschulen und Fachschulen für Metallindustrie zugelassenen Werkchen wird der im allgemeinen mit der Buchführung wenig vertraute Mechaniker viel Nützliches lernen können, da es ihm ein anschauliches, leicht verständliches Bild einer übersichtlichen, für seine Zwecke zusammengestellten Werkstattsbuchführung gibt.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 16. August bis 26. August 1909.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. G. 26874. Sender für drahtl. Telegraphie. Ges. f. drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. K. 39204. Verfahren z. Erzeugung v. kontinuierlichen elektr. Schwingungen mit Hilfe e. Lichtbogens. Kunsch & Jaeger, G. m. b. H., Rixdorf.

Kl. 21a. L. 24423. Elektr. Fernschreiber. Dr. H. Bernheim, Mannheim.

Digitized by Google

Kl. 21a. St. 13648. Telephonrelais mit in e. magnet. Felde bewegl. Spulen. Dr. C. Stille, Wilmersdorf.
Kl. 21g. G. 28683. Röntgenröhre. Dr. W. Gaede, Freiburg i. Br.
Kl. 21g. P. 22679. Lichtempfindliche Zelle mit geteilter Metallschicht. E. Presser, Berlin.
Kl. 21g. T. 13011. Magnetsystem. Telegraphen-Werkstätte von G. Hasler, Bern.
Kl. 42g. R. 27587. Sprechmaschine mit mehreren auf e. stehenden Welle angeordneten Spielplatten. P. Rießner, Leipzig-Plagwitz.
Kl. 42g. St. 12832. Einrichtung zum selbsttätigen Abstellen v. Sprechmaschinen an e. beliebigen Stelle der Schallplatte mit Hilfe elektr. Kontakte. D. Sternberg u. A. Rottmann, Budapest.
Kl. 42i. H. 45448. Elektr. Widerstandsthermometer aus Platindraht. Zus. z. P. 186021. Fa. W. C. Heraeus, Hanau.
Kl. 42k. Sch. 31444. Druckmesser mit drehbarer, in Gestalt e. Rohres ausgebildeter Glocke. C. Schmidt, Cannstatt.
Kl. 42l. A. 14896. Verfahren z. Prüfen v. Gas od. Luft durch Hindurchleiten des Gases od. der Luft durch e. dabei ihre Farbe verändernde Flüssigkeit. M. Arndt, Aachen.
Kl. 42o. J. 10718. Magnetelektr. Geschwindigkeitsmesser mit unipolarer Induktion u. zylindr. Leiter. C. Ihle, Berlin.
Kl. 42p. H. 44743. Vorrichtung an Fahrpreisanzeigern zur Registrierung der Pannen. C. Hammer, London.
Kl. 43b. F. 25587. Münzenprüfer für Selbstverkäufer mit zwei beim Betätigen des Warenabgebers die auf e. Auflager ruhende Münze auf Prägung prüfenden Tastern. G. Frerichs jr., Wilhelmshaven.
Kl. 57a. M. 34630. Am Objektiv anzubringender Rollverschluß mit zwei getrennten Vorhängen. G. Meyer, Dohna i. Sa.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 385862. Drosselspule mit Windungen verschiedener Größe als Stromregler für Hochfrequenzströme, insbesondere für elektromedizin. Zwecke. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.
Kl. 21a. 385863. Drosselspule mit teilweise kurzgeschlossenen Windungen als Stromregler für Hochfrequenzströme, insbesondere für elektromedizin. Zwecke. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.
Kl. 21a. 386208. Fernsprechwandstation mit Kurbellinienwähler u. drehbarem Mikrophon. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.
Kl. 21a. 386209. Fernsprechwandstation mit Kurbellinienwähler u. drehbarem Mikrophon. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.
Kl. 21c. 386270. Prüfklemme. A. Metzger, Frankfurt a. M.
Kl. 21e. 386032. Resonanz-Meßgerät. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.
Kl. 21e. 386206. Kurzschlußsuchapparat. F. Schwander, Karlsruhe i. B.
Kl. 21e. 386479. Elektrolyt. Instrument zur Feststellung des Salzgehalts e. Flüssigkeit, bestehend aus e. Meßzylinder mit Kathode u. e. Kohle mit Anode. Fa. Gustav Adolf Kleinknecht, Erlangen.
Kl. 21g. 386199. Topfmagnet mit auswechselbarer Spule. E. Schmock, Düsseldorf-Oberkassel.
Kl. 30f. 385861. Drosselspule mit e. durch ein Zugorgan verschiebbaren Schleifkontakt als Stromregler für Hochfrequenzströme, insbesondere für elektromedizin. Zwecke. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.
Kl. 30f. 386566. Apparat zur Erzeugung schneller elektr. Schwingungen für Heilzwecke. Gesellschaft f. drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.
Kl. 42c. 386328. Hängekompaß mit kugelförmigem zentrischen Aufhängepunkt. H. Hoffmann, Clausthal i. Harz.
Kl. 42g. 386418. Sprechmaschine. Traugott Opel, Leipzig.
Kl. 42g. 386419. Sprechmaschine. Traugott Opel, Leipzig.
Kl. 42g. 386531. Schalldämpfer und Tonreinigungsapparat. K. Piepenburg, Gartz a. O.
Kl. 42h. 385947. Schraube zur Befestigung des die beiden Klemmerhälften verbindenden Bogens, mit im Winkel zueinander u. in verschiedener Höhe angebrachten, für die Benutzung von Stecknadeln geeignet weiten Durchbohrungen des Schaftes u. Kopfes. Dr. R. Foerster, Charlottenburg.
Kl. 42h. 385968. Prismenfeldstecher mit auf einer Deckplatte angeordneter Nachbildung des Okularmikrometers (Fadenplatte). Emil Busch, Akt-Ges. Optische Industrie, Rathenow.
Kl. 42h. 386165. Stereobild-Beschauapparat. P. Friese, Stettin.
Kl. 42h. 386276. Kystoskoplinsensystem mit zwei Umkehrlinsen. Fa. Carl Zeiß, Jena.
Kl. 42h. 386440. Brille mit aufklappbaren Fassungen z. Aufnahme v. Ergänzungs-Gläsernummern. W. Kölling, Rathenow.
Kl. 42h. 386676. Klemmer mit Gummiklemmstücken. S. Blüth, Mannheim.
Kl. 42l. 386459. Teilung für Instrumente und Maßstäbe mit starken u. für Präzisionsteilung gleichzeitig noch mit Spitze versehenen Hauptteilstrichen. Fa. Ernst Heinrici, Altenburg.
Kl. 42i. 386469. Aspirator-Antriebsvorrichtung mit elektr. Fernauslösung u. Feststellvorrichtung für Thermometer. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.
Kl. 42k. 386112. Druckunterschiedsmesser, bei welchem ein Zeiger durch ein Zifferblatt ersetzt ist. A. E. Friedrich, Berlin.
Kl. 42l. 386156. Apparat zur Bestimmung der Katalase od. ähnl. Sauerstoff aus Wasserstoffsuperoxyd freimachender Enzyme in der Milch. Wagner & Munz, München.
Kl. 42l. 386684. Apparat zur Bestimmung des ätherischen Oels in Gewürzen. Fa. Franz Hugershoff, Leipzig.
Kl. 42l. 386687. Extraktionsapparat für chemische Zwecke. Dr. A. Prager, Leipzig.
Kl. 42m. 385838. Nullstellvorrichtung für die Stellrädchen von Rechenmaschinen. Ludwig Spitz & Co., G. m. b. H., Berlin.
Kl. 42m. 385852. Zehnerschaltung für Thomassche Rechenmaschinen. Ludwig Spitz & Co., G. m. b. H., Berlin.
Kl. 42m. 386075. Nullstellvorrichtung für Rechenmaschinen mit gemeinsamer Ablenkvorrichtung für alle Bremsglieder. Al. Twerskoi, St. Petersburg.
Kl. 42p. 386644. Zählwerk mit elektrischer Auslösung. Ferdinand Schuchhardt, Berlin.
Kl. 57a. 386045. Lichtschutzklappe für photogr. Apparate. H. Kobetzky, Frankfurt a. M.
Kl. 57a. 386592. Vorrichtung zur Erzeugung kinematogr. u. photogr. Bildaufnahmen. P. Andouard, A. Lleo u. Cl. Baradat, Barcelona.
Kl. 74a. 386485. Diebessicherung. L. Suttmann, geb. Zörner, Lichtenberg b. Berlin.

Eingesandte neue Preislisten.

Ferdinand Groß, Elektromechanische Werkstatt, Stuttgart. Illustrierter Katalog C, VIII. Ausgabe: Physikalisch-elektrische und chemische Experimentierkästen, elektrische Apparate und Lehrmittel, Dynamo und Elektromotoren, Akkumulatoren. 236 Seiten. Ausgabe Juni 1909.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. September 1909. No. 18.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Eine neue Form für Normalwiderstände nach B. Rosa.

Manganinwiderstände, welche als Normalien in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt angefertigt und verwendet worden sind, wurden vor einigen Jahren zur Vergleichung der Angaben bei verschiedenen Untersuchungen an das Bureau of Standarts nach Amerika gesandt. Hierbei stellte sich heraus, daß die Widerstandswerte der Normalspulen in Washington ganz andere waren wie in Berlin. Durch eingehende Untersuchungen wurde in der Folge festgestellt, daß diese Normalien im Laufe eines Jahres an jedem Ort ihre absoluten Widerstandswerte veränderten und zwar in einer jährlich sich wiederholenden Periode. Dies wurde bei Spulen von 10 Ohm aufwärts bemerkbar. Diese jährlichen Schwankungen waren in London, wo ebenfalls diesbezügliche Versuche angestellt wurden, größer als in Berlin; die jährlichen Schwankungen in Washington stiegen sogar bis auf 0,4%. Bei kleineren Einheiten von 1 Ohm war kaum eine Aenderung zu konstatieren.

Bei allen diesen Untersuchungen zeigte sich deutlich, daß die Schwankungen in einer jährlichen Periode auftraten. Man vermutete demnach, daß diese jährlichen Aenderungen im mittleren Feuchtigkeitszustand der Luft an verschiedenen Orten begründet seien. In der Tat sind diese Vermutungen von beteiligten Seiten übereinstimmend bestätigt worden. Es hat sich gezeigt, daß der Schellack, mit welchem die Spulen und der Draht gefirnißt sind, hygroskopisch ist: Bei Wasseraufnahme dehnt er sich aus und streckt den eingebetteten Draht, so daß derselbe länger und von geringerem Querschnitt wird. Dadurch wird sein Widerstand vergrößert. Beim Trocknen des Schellacks zieht sich der Widerstandsdraht infolge seiner Elastizität zusammen und seine Leistungsfähigkeit nimmt wieder zu.

Die amerikanischen Untersuchungen über die hier besprochenen Aenderungen der Normalwiderstände wurden von B. Rosa ausgeführt. Dieser fand als Abhilfe gegen die Aenderungen das Einbetten des gefirnißten Drahtes in Paraffinöl, so daß er von der äußeren Luft abgeschlossen und damit von der Einwirkung ihrer Feuchtigkeit frei wird. Derselbe Effekt wird natürlich auch dadurch erreicht, daß die ganze Widerstandsspule in ein luftdichtes Gehäuse eingeschlossen wird.

Nach diesen Ueberlegungen hat Rosa den Normalwiderständen folgende Form (Fig. 241) gegeben. Durch die Klemmen A und B wird der Widerstandsdraht D gehalten und nach außen verbunden. D ist auf das Messingrohr R von 20 mm Durchmesser und 40 mm Länge aufgewickelt, welches unten durch ein Hartgummistück G abgeschlossen ist. In G ist ein Zapfen Z eingeschraubt, der luftdicht in das engere Messingrohr R' eingelötet ist. R' ist in den Hartgummideckel E zentral geschraubt und eingekittet, doch so, daß das Innere von R' von außen zugänglich ist. Die Widerstandsrolle R ist umgeben von einem Messingrohr M, mit dem Hartgummideckel E und dem Boden C. E und C sind luftdicht mit M verschraubt und verkittet. Ebenso sind die Klemmen A und B luftdicht durch E geführt.

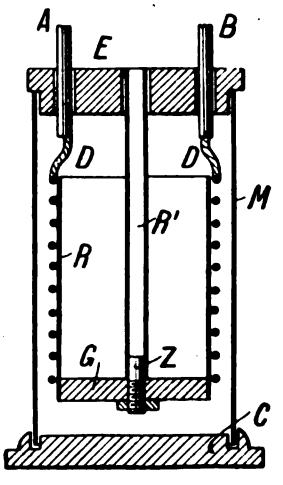


Fig. 241.

Hierdurch ist erreicht, daß der Draht DD auf der Rolle R vollkommen von der äußeren Luft abgeschlossen ist. Es wird daher auch die Feuchtigkeitsänderung der letzteren ohne Einfluß auf den Widerstand von $D\,D$ sein. Das Innere des Rohres R' kommuniziert mit der äußeren Luft und ist gegen das Innere von M durch den Zapfen Z und den Deckel E abgeschlossen. In R' wird das Thermometer eingeführt, um die Temperatur des Widerstandsdrahtes zu messen. Zu diesem Zweck kann in R' auch Petroleum oder eine ähnliche Flüssigkeit eingegossen werden, welche das Thermometer umgibt und für eine hinreichende Wärmezufuhr zu demselben sorgt.

Digitized by Google

Der Draht *D D* ist in bisher üblicher Weise auf *R* gewickelt und mit Schellack überzogen.

Derartige Widerstandskapseln können einzeln oder in Sätzen verwendet werden, je nach dem Zweck, zu dem sie bestimmt sind. Insbesondere können auch noch mehrere Widerstandsrollen *R* in ein großes Gehäuse *M* eingesetzt werden, so daß sie alle in einem gemeinsamen Luftraum sich befinden. Die gegenseitige Verbindung dieser Einzelspulen erfolgt dann in bisher bekannter Weise durch Stöpsel und durch Schrauben.

Bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt hat sich eine andere Methode bewährt, den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf den Widerstand von Normalien zu eliminieren. Zunächst wurden die Normalwiderstände in Petroleumbäder gesetzt. Es zeigte sich jedoch, daß mit zunehmender äußerer Feuchtigkeit auch der Widerstand der Normalien zunahm: Das Petroleum schützt die Widerstände vor dem Einfluß der Feuchtigkeit nicht. Es verlangsamte dagegen diesen Einfluß, so daß die Widerstandszunahme im Petroleumbad eine langsamere war, als ohne dasselbe.

Besser bewährt sich ein Bad von Paraffinöl, bei dessen Verwendung die Widerstände vollkommen unabhängig von der äußeren Luftfeuchtigkeit erschienen.

Es gelang indessen, ein sehr einfaches Mittel mit vollem Erfolg gegen den erwähnten Uebelstand zu verwenden, welches den Vorzug besitzt, daß es bei allen derartigen Widerständen ohne weiteres und ohne die Umständlichkeit eines Flüssigkeitsbades verwendet werden kann. Hierbei wird der Widerstandsdraht auf dünne Messingröhren gewickelt, die beinahe in ihrer ganzen Länge mehrfach geschlitzt sind. Hierauf erfolgt das Ueberziehen mit Schellack in der bisher bekannten Weise. Findet nun ein Aufquellen des Schellacks infolge der Feuchtigkeitszunahme von außen statt, so quillt derselbe ebenfalls auf. Hierdurch wird jedoch jetzt das Messingrohr zusammengedrückt und der Widerstandsdraht erleidet keine Deformation.

Diese Widerstände auf geschlitzten Metallröhren empfehlen sich demnach für alle diejenigen Fälle, in welchen ein Präzisionswiderstand verwendet werden muß, dessen Wert von der äußeren Feuchtigkeit unabhängig sein soll. Rf.

Der Doppelprojektionsrheograph nach Abraham

von der

Cambridge Scientific Instrument Company.

Dieses Instrument dient zur objektiven Darstellung des Verlaufs von Stromschwankungen oder auch von Schwankungen magnetischer Felder, also z. B. zur Darstellung des Verlaufs elektromagnetischer Schwingungen. Das einfache Instrument besteht aus einem Galvanometer besonderer Konstruktion und einer Vorrichtung, die Schwankungen des Galvanometerspiegels auf einem Schirm in Form von Wellenlinien darzustellen.

Das Galvanometer (Fig. 242) besteht aus einem sehr leichten Rahmen *R* aus Aluminium, welcher an den Drähten *WW* aufgehängt ist und um diese Drähte als Achse außerordentlich leicht schwingen kann. Der Rahmen trägt in seiner Mitte einen kleinen Spiegel *M*. In den Rahmen ragen die Enden *A, B C, D* eines Weicheisenstücks *E*. Die Enden *A* und *B*, ebenso *C* und *D* sind durch Schlußstücke *F* und *G* magnetisch geschlossen. Eine Spule *H* ist dem Rahmen *R* parallel um *B* und *C* gelegt. Diese gesamte Einrichtung ist in dem Feld des permanenten Magneten *NS* so aufgestellt, daß die in der Spule *H* durch einen Strom erzeugten Kraftlinien auf denen von *NS* senkrecht stehen.

Lassen wir nun durch die Spule *H* einen Wechselstrom fließen, so werden in dem Rahmen *R* Induktionsströme erzeugt. Dieser Rahmen verhält sich daher, wie ein Stromleiter in den magnetischen Feldern von *E* und von *NS*: Der Rahmen *R* gerät mit der Periode des durch *H* gesandten Wechselstromes in Schwingungen um die Achse *WW*. Der Spiegel *M*, der mit *R* fest verbunden ist, würde also das Bild eines Lichtpunktes auf einem Schirm in ein Lichtband auseinanderziehen, wenn der Lichtweg über *M* führt. Dieses Lichtband wird natürlich um so breiter, je größer die Amplitude der Schwingungen von *R* wird.

Dieses durch die Schwingungen von *R* auf dem Schirm erzeugte Lichtband können wir auf bekannte Weise in eine Wellenlinie auflösen, wenn wir einen zweiten Spiegel in den Lichtweg einschalten und diesen

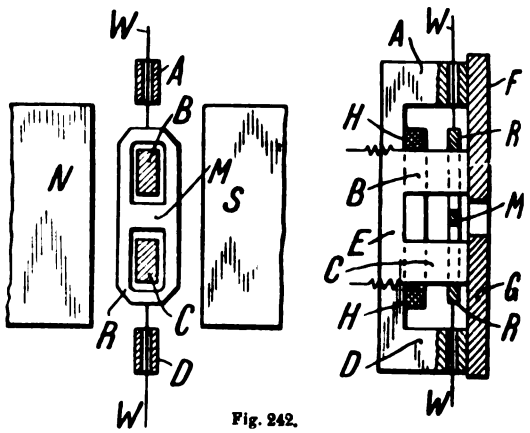


Fig. 242.

um eine zu *W W* senkrechte Achse drehen. Dabei wird der entstandene Wellenzug um so länger, je rascher wir den zweiten Spiegel bewegen; er wird kurz, wenn wir diesen Spiegel nur langsam drehen. Dabei hängt natürlich die Art des Wellenzuges zum großen Teil von der Bewegung dieses Spiegels ab. Wenn wir daher den zweiten Spiegel mit solcher Geschwindigkeit bewegen, daß er während einer Schwingung des Spiegels *M* immer dieselbe Strecke zurücklegt, so werden wir auf dem Schirm immer dieselbe Figur bekommen.

Als zweiten Spiegel mit senkrechter Drehrichtung zu *M* benutzt nun Abraham ein gleichseitiges Prisma *P*

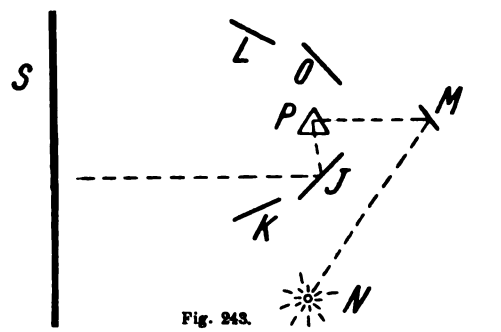


Fig. 243.

(Fig. 243), welches, durch einen Synchromotor betrieben, je eine Umdrehung macht, wenn der Spiegel *M* eine Drehung vollendet. Es wird dann der von *M* reflektierte Lichtstrahl der Lichtquelle *N* zunächst an einer Seite des Prismas *P* reflektiert und mit Hilfe eines Spiegels *J* auf den Schirm *S* geworfen. Bei fortgesetzter Rotation von *P* würde dieselbe Fläche das Lichtbild von *N* an *J* vorbei werfen und diese Lichtmenge ginge dann für die Demonstration verloren. Um dies zu vermeiden, ist neben dem Spiegel *J* ein weiterer Spiegel *K* angeordnet, welcher das Bild des Wellenzuges auf dieselbe Stelle des Schirmes *S* wirft, wie dies *J* getan hatte. In ähnlicher Weise wie die Spiegel *J* und *K* sind um das Prisma *P* herum noch

Digitized by Google

weitere Spiegel L und O angebracht, welche alle beim Drehen des Prismas P das Wellenbild auf dieselbe Stelle von S werfen. Es wird demnach eine einzelne Fläche von P 4 Bilder des Wellenzugs auf den Schirm werfen, und da das Prisma P drei solcher reflektierender Seiten besitzt, so werden bei jeder Umdrehung von P im ganzen 12 Bilder auf dem Schirm S erscheinen. Da alle diese Bilder infolge der Anordnung der einzelnen Spiegel vollkommen identisch sind, so decken sie sich für das Auge des Beobachters und dieses sieht einen dauernden hellen Wellenzug auf dem Schirm, welcher den Einzelheiten der Schwingungen von R entspricht.

Auf diese Weise wird durch die verschiedenen Spiegel J, K, L, O und das Prisma P der Wellenzug auf dem Schirm S zustande gebracht.

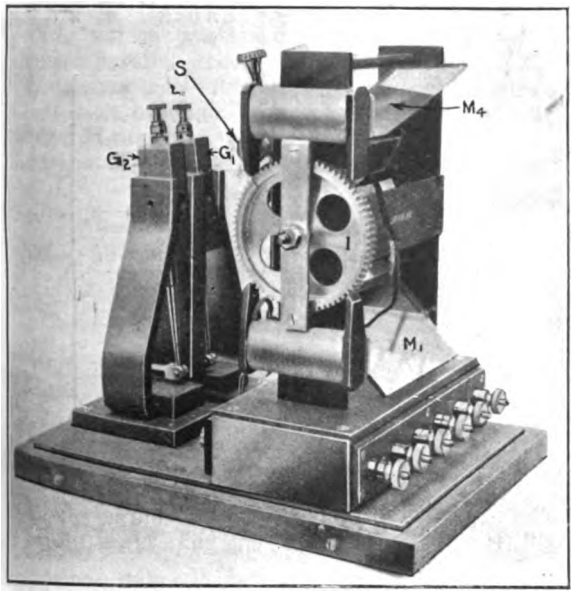


Fig. 244.

Bei dem Doppelprojektionsrheograph sind zwei solcher Abraham'scher Spiegelgalvanometer G (Fig. 244) nebeneinander angeordnet, deren Spiegelbilder durch ein Prisma und die dazu gehörigen Spiegelsysteme MM in Wellenlinien auseinander gezogen werden. Das auf der Figur sichtbare Zahnrad I ist aus Gußeisen und rotiert zwischen den gezeichneten Elektromagneten mit den Polschuhen S. Die Elektromagnete werden von einem Strom derselben Periode durchflossen, wie sie der zu demonstrierende besitzt.

Die in der Gesamtansicht auf der rechten Seite sichtbaren Klemmen dienen paarweise als Zuleitung für die beiden Galvanometer und für den Motor des Prismas. Das Doppelinstrument findet dieselbe Verwendung, wie dies bei den Doppeloszillographen der Fall ist. Es lassen sich damit dieselben Versuche ausführen, also z. B. gleichzeitig Strom- und Spannungskurven von Wechselströmen demonstrieren. Rf.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

(Fortsetzung.)

5. Brechung an einer Fläche mittels Sagittalstrahlen.

Falle in Fig. 245 von P aus schief auf die Fläche mit dem Radius r und dem Mittelpunkt M ein sagittales Bündel PS und werde dasselbe so gebrochen, daß es in P' den zu P konjugierten Punkt P' erzeugt, so gelten für dieses Bündel ganz analoge Abbildungsbeziehungen wie im parachsialen Gebiet. Sind F und F' die beiden Brennpunkte und setzen wir

$$PS = s, \qquad P'S = s'$$

so ist, wenn i und i' Einfalls- und Brechungswinkel bedeuten:

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{r}. \qquad 50)$$

Sind y und y' Objekt und Bild senkrecht zum Hauptschnitt (senkrecht zur Papierebene) in den Punkten P und P', so ist

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{n\,s'}{n'\,s}. \quad \text{(vergl. Gullstrand l. c.)} \qquad 51)$$

Das Winkelverhältnis ist:

$$\gamma = \frac{s}{s'}. \qquad 52)$$

Punkt S ist Hauptpunkt für Objekt- und Bildraum, wie man sofort ersieht, wenn man in Gl. 51) für β den Wert -1 setzt. Dann wird:

$$n\,s' = -n'\,s \text{ oder } \frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = 0.$$

Dieser letztere Ausdruck darf aber nicht gleich Null sein, weil sonst die rechte Seite der Gl. 50) auch der Null gleich sein würde, was unmöglich ist, da diese Seite einen von den Winkeln i und i' abhängigen Wert besitzt. Der Widerspruch löst sich nur, wenn $s = s' = 0$ ist. Die Brennweiten sind demnach $FS = f$ und $F'S = f'$ und man hat:

$$f = \frac{n\,r}{n' \cos i' - n \cos i}, \; f' = \frac{n'\,r}{n' \cos i' - n \cos i} \qquad 53)$$

$$\text{und } \frac{f}{s} + \frac{f'}{s'} = 1. \qquad 54)$$

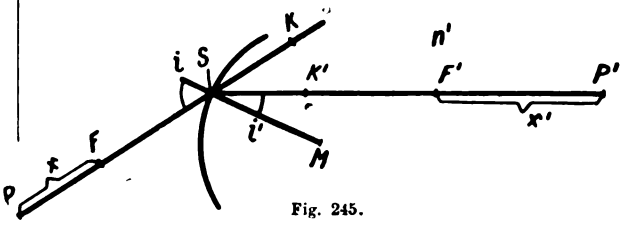


Fig. 245.

Setzt man ferner:

$$PF = x, \qquad P'F' = x'.$$

so bestehen die leicht herzuleitenden Fundamentalbeziehungen:

$$\left.\begin{aligned} x \cdot x' &= f \cdot f', \\ \beta = \frac{y'}{y} &= \frac{f}{x} = \frac{x'}{f'}, \\ \gamma &= \frac{x}{f'} = \frac{f}{x'}. \end{aligned}\right\} \qquad 55)$$

genau wie im parachsialen Gebiet.

Der Ausdruck für die Brechkraft im Gullstrand'schen Sinne wird:

$$D = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{r} \qquad 56)$$

Digitized by Google

Wenn man den letzteren Wert berücksichtigt, so entsprechen also alle oben für parachsiale Strahlen entwickelten Formeln im Hauptpunkts- und Brennpunktssystem mit den für Sagittalstrahlen gültigen überein.

Die Lage der Knotenpunkte finden wir, wenn wir

$$\gamma = 1$$

setzen. Dann wird aus Gl. 55):

$$x = -f' \qquad x' = -f. \tag{57}$$

Wir finden also die Knotenpunkte K und K', wenn wir von F aus nach rechts die Strecke f' und von F' aus die Strecke f nach links abtragen. Man erkennt daraus, daß die Strecken

$$SK = SK'$$

einander gleich sein müssen.

Zählen wir die Strecken von dem Hauptpunkt S, so ist bei dem von uns vorausgesetzten Sinn der Zählung SK negativ und SK' positiv zu setzen. Wollen wir die Lage von K und K' aus Gl. 50) ermitteln, so ist also $s = -s'$ zu setzen, was wir auch sofort aus Gl. 52) erhalten konnten.

Man findet für die Entfernung der Knotenpunkte vom Scheitel den Wert

$$\frac{r(n'-n)}{n'\cos i' - n\cos i}. \tag{58}$$

Beziehen wir jetzt die Schnittweiten auf die Knotenpunkte und setzen

$$PK = b,$$
$$P'K' = b',$$

so ist $x = b - f$.

$$x' = b' - f.$$

und die erste der Gl. 55) ergibt:

$$(b - f)(b' - f) = f \cdot f'.$$
$$bb' - b'f' - bf' + ff' = f \cdot f'.$$
$$\frac{f'}{b} + \frac{f}{b'} = 1. \tag{59}$$

Ferner ist

$$\beta = \frac{f}{x} = \frac{f}{b - f'} = \frac{\frac{f}{b}}{1 - \frac{f'}{b}} = \frac{\frac{f}{b}}{\frac{f}{b'}} = \frac{b'}{b} \tag{60}$$

und es wird ferner:

$$\gamma = \frac{b}{b'} \cdot \frac{n}{n'}. \tag{61}$$

genau wie im parachsialen Gebiet.

Aus den entwickelten Formeln gelangt man ohne weiteres zu dem Resultat:

A. Reduziert man, indem man die Strecken durch die bezüglichen Brechungsexponenten dividiert und setzt, indem man die Schnittweiten von dem gemeinsamen Hauptpunkt S aus rechnet:

$$PS = a. \quad P'S' = a'. \quad A = \frac{n}{a}. \quad A' = \frac{n'}{a'}.$$

so wird:

$$\left.\begin{aligned} D &= -\frac{n'\cos i' - n\cos i}{r} = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'}. \\ A + A' &= D. \\ \beta &= \frac{y}{y} = \frac{A}{A'}. \\ \gamma &= \frac{A'}{A} \cdot \frac{n}{n'} \end{aligned}\right\} \tag{62}$$

B. Reduziert man, indem man die Strecken mit den bezüglichen Brechungsexponenten multipliziert, und setzt, indem man die Schnittweiten von den Knotenpunkten K und K' aus rechnet:

$$PK = b. \quad P'K' = b'. \quad B = \frac{1}{nb}. \quad B = \frac{1}{n'b'}.$$

so wird:

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= f - FK = \frac{1}{nD^k}. \\ \varphi' &= f - F'K' = \frac{1}{n'D^k}. \\ B + B' &= D^k. \\ D^k &= \frac{1}{n\varphi} = \frac{1}{n\varphi'} = \frac{n'\cos i' - n\cos i}{n \cdot n' \cdot r}. \\ \beta &= \frac{y'}{y} = \frac{B}{B'} \cdot \frac{n}{n'}. \\ \gamma &= \frac{u'}{u} = \frac{B}{B'}. \end{aligned}\right\} \tag{63}$$

Außerdem ist: $\frac{D}{D^k} = n \cdot n'$. 64)

C. Für das Brennpunktssystem führen wir die relativen Konvergenzen ein und setzen also:

$$C = \frac{n}{xD}. \qquad C' = \frac{n'}{x'D'}. \tag{65}$$

Dann ergibt sich fofort:

$$C \cdot C' = 1 \quad ; \quad \beta = C = \frac{1}{C'} \quad ; \quad \gamma = C' \cdot \frac{n}{n'}, \tag{66}$$

und die Formeln 27) bis 49) erkennt man sofort als allgemein gültig, wenn man nur für D den Wert

$$D = \frac{n'\cos i' - n\cos i}{r}$$

gelten läßt und berücksichtigt, daß die reduzierten Strecken ε, δ, σ jetzt nicht auf der Achse, sondern längs den Strahlenwegen zu rechnen sind.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Elektrometer.

Von Herm. J. Reiff.

(Schluß.)

Ein absolutes Elektrometerist von Thompson konstruiert worden. Es beruht auf dem Prinzip, daß zwei Metallscheiben von verschiedenen Vorzeichen der elektrischen Ladung einander nahe gebracht, sich gegenseitig anziehen und zwar mit um so größerer Kraft, je größer ihre Potentialdifferenz ist. Zur Berechnung der Größe dieser Differenz aus der Anziehung ist es nötig, eine

Digitized by Google

vollkommen gleichmäßige Verteilung der Elektrizität auf den anziehenden Platten anzunehmen.

Eine solche gleichmäßige Verteilung ist nun bei derartigen Scheiben in den mittleren Partien vorhanden, in den Randpartien dagegen nicht. Deshalb konstruiert Thompson sein Elektrometer so, daß er von der oberen Scheibe die Randpartien wegschneidet, so daß nur die Mittelpartien zur Wirkung kommen. Sein absolutes Elektrometer besteht dann aus einer Scheibe S (Fig 246), welcher die Scheibe S' gegenüber steht. S' ist von einem Ring R umgeben, der eben die Randpartien von S enthält. Die Anziehung zwischen S und S' wird durch die Gegenwirkung der Gewichte auf einer Wage W, an der S befestigt ist, gemessen.

Die beiden Platten S und S' müssen vollkommen parallel stehen. Ebenso muß der Ring R, der sogenannte Schutzring, mit S' in genau gleicher Ebene sich befinden. Am Wagebalken W ist ein Spiegel M angebracht, in welchem mit Hilfe eines Fernrohrs F und der Skala L die Stellung des

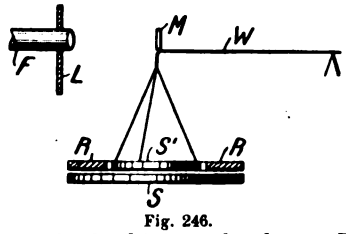


Fig. 246.

Wagebalkens beobachtet werden kann. Es werden so viel Gewichte auf die Wage aufgelegt, bis die Scheiben S und S' nach ihrer Ladung wieder dieselbe Entfernung haben, wie ohne Ladung. Dies wird oben mit dem Spiegel M kontrolliert.

Beide Platten S sind von einem Gehäuse umschlossen, das mit dem Schutzring R und der Scheibe S' in Verbindung steht, während die Scheibe S vollkommen isoliert ist.

Die Messung gestaltet sich so, daß der Körper, dessen Potential gemessen werden soll, mit S in Verbindung gebracht wird. Man findet aus dem auf der Wage aufliegenden Gewicht und dem Abstand der Scheiben S und S' die Potentialdifferenz zwischen S und S'. Hierbei kann die Scheibe S' durch ein Hilfspotential geladen sein.

Ein absolutes Elektrometer, das in seiner Wirkungsweise dem eben erwähnten Schutzringelektrometer von Thompson ähnelt, ist unlängst von Salmon angegeben worden. Eine in ihrer Ebene vertikal stehende Metallplatte S' (Fig. 247 und 248) ist an einem isolierenden Stiel BB in einem passenden Fuß D derart befestigt, daß der Stiel BB in seiner eigenen Richtung verschoben werden kann. Damit wird auch die Metallscheibe S' in ihrer Achse bewegt. Der Stiel BB hat am Ende ein Mikrometerschraubengewinde, auf welches die Mutter C paßt. C trägt am Rande eine Teilung, die mit Hilfe des festen Zeigers Z die Verschiebung von BB und damit auch von S' sehr genau messen läßt. An S' wird eine Leitung P gelegt, welche die Verbindung mit dem Körper, dessen Potential gemessen werden soll, herstellt.

Der Platte S' gegenüber steht eine Platte S, die aus einer mit S' gleich großen Metallscheibe herausgeschnitten ist, so daß um S ein weiter Ring R als Schutzring sich befindet.

Die Platte S erleidet durch S', wenn die letztere geladen ist, eine Anziehung und die Stärke dieser Anziehung dient als Maß für das Potential des zu untersuchenden Körpers. Die Scheibe S ist an einem horizontalen Metallkreuz befestigt, das im Horizontalschnitt aus Fig. 247 ersichtlich ist. Das Kreuz ist im Punkt A aufgehängt und Gegengewichte $G\,G$ verleihen ihm dauernd das Gleichgewicht. Der Arm des Kreuzes, an dem S befestigt ist, verlängert sich nach rückwärts bis zu einem Spiegel M. Bei genauer Berührung mit diesem Spiegel berührt das Ende eines als Zeiger dienenden Drahtes sein eigenes Spiegelbild in M.

Im Punkt A greift der silberne Aufhängedraht EE (Fig. 248) an das Kreuz an. Dieser trägt an seinem unteren Ende einen Dämpfungs-

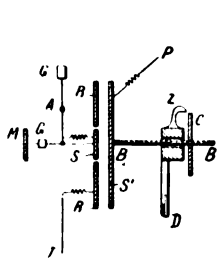


Fig. 247.

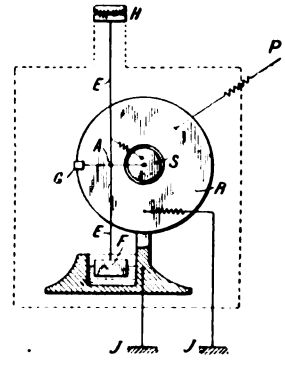


Fig. 248.

flügel F, der in die Dämpfungsflüssigkeit taucht. Das obere Ende von E ist wie bei der Coulombschen Drehwage in einen Torsionskopf H eingespannt.

Erleidet nun S, welches über E und F, ebenso wie der Schutzring R, mit der Erde J verbunden ist, durch S' eine Anziehung, so dreht sich das Kreuz um A. Man erkennt selbst die kleinsten Beträge einer solchen Drehung dadurch, daß der Zeiger sein Spiegelbild in M verläßt. Durch Drehen von H in umgekehrtem Sinne kann man bewirken, daß die Anziehung von S aufgehoben wird. Es ist dann die Gegenkraft der Torsion gleich der anziehenden Kraft von S', durch welche das Potential gemessen wird.

Theoretisch ist die Uebereinstimmung zwischen diesem Salmon'schen Instrument und dem absoluten Elektrometer von Thompson vollkommen vorhanden. An Stelle der aufgelegten Gewichte bei Thompsons Instrument tritt hier die Torsion von E.

Wesentlich genauere, jedenfalls zuverlässigere Resultate ließen sich erzielen, wenn die Einstellung von S mit Hilfe von Spiegel und Skala kontrolliert würde. Die Messung läßt sich dadurch variieren, daß einmal die Torsion gemessen wird, die bei einem bestimmten Abstand der Platten SS' ihre Anziehung aufhebt. Zum anderen läßt sich bei einer bestimmt eingestellten Torsion der Plattenabstand SS' mit Hilfe der Mikrometertrommel C meßbar ändern und aus seiner Aenderung das Potential berechnen. Bei gleicher Ladung von S' bezw. beim gleichen Potential des zu unter-

Digitized by Google

suchenden Körpers müssen natürlich die Resultate beider Arten der Messung übereinstimmen.

Am sichersten ist die Ausführung einer Potentialmessung in unmittelbarem Anschluß an ein bekanntes Vergleichspotential; es sind dann alle Fehlerquellen vermieden, die infolge Temperaturänderungen u. a. auf die Torsion von E, auf die Länge der Hebelarme des Kreuzes, oder, ganz allgemein, auf die Abmessungen des Apparates und seine Einstellung von Einfluß sind.

Ein anderes absolutes Elektrometer, bei welchem zwei ineinanderhängende Zylinder die Messungen ermöglichen, rührt von Bichat und Blondlot her. Ebenso ist von Lippmann ein solches konstruiert worden.

Ein sogen. Plattenelektrometer ist wohl zuerst von Graetz angegeben worden. Hierbei befindet sich (Fig. 249) ein Stäbchen S zwischen zwei Kondensatorplatten C, an einem Faden F aufgehängt, so daß es von oben gesehen, gegen die Platten unter 45° geneigt ist. Mit dem Stäbchen S ist ein Spiegel M fest verbunden und

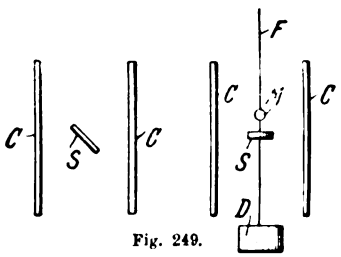


Fig. 249.

es befindet sich außerdem noch an dem Faden F eine Platte D, welche zur Dämpfung in eine geeignete Flüssigkeit eintaucht.

Wird der Kondensator C geladen, so erleidet das Stäbchen S ein Drehmoment, und seine Drehung kann durch den Spiegel M mit Fernrohr und Skala beobachtet werden und läßt einen Schluß auf die zu messende Ladung der Platte C zu.

Diese Anordnung ist verschiedentlich abgeändert worden, so wurde von Christiansen an Stelle des Stäbchens S, das bei Graetz aus Schwefel oder Schellack besteht, eine Scheibe aus zwei zusammengelöteten Metallen verwendet, die infolge der Kontaktpotentialdifferenz geladen ist.

Der Abstand der Platten C muß, wenn das Stäbchen S aus einem isolierenden Körper besteht, größer sein als die Schlagweite der zu messenden Spannung. Wird an Stelle des isolierenden Stäbchens S die Metallscheibe von Christiansen verwendet, so muß natürlich der genannte Abstand noch mehr vergrößert werden, um einen Ausgleich durch Funkenentladung zu vermeiden.

Von Wiener ist ein ähnliches Plattenelektrometer zur Demonstration der Spannung bei elektrischen Wellen angegeben worden, welches aus zwei Metallplatten besteht, die durch eine Hilfsspannung geladen werden. Im Zwischenraum der Platten befinden sich zwei parallele, sehr dünne Drähte, die zwischen sich ein kleines Spiegelchen tragen. Diesen Drähten wird die zu messende Spannung zugeführt, worauf sie dem Spiegelchen eine mehr oder weniger große Drehung erteilen. Damit der Spiegel beleuchtet werden kann, ist die eine der vorhin genannten Platten durch ein Drahtnetz ersetzt. Die Belegung des Spiegels in der Mitte ist längs eines schmalen Streifens entfernt.

Im Anhang zu den bisher erwähnten Elektrometern sei noch das Kapillarelektrometer von Lippmann erwähnt, welches zur Messung von kleinen Potentialdifferenzen sehr gut verwendbar ist.

Die Wirkung des Instruments beruht auf der Veränderung der Kapillarkonstanten zwischen Quecksilber und Schwefelsäure, wenn sich beim Durchleiten eines Stromes an der Grenze beider Wasserstoff entwickelt.

Unsere Fig. 250 zeigt das Instrument. Eine Glasröhre G ist unten in eine sehr feine Kapillare C ausgezogen. Diese taucht in ein Gläschen mit Schwefelsäure S, das im unteren Teil Quecksilber Q enthält. Die Glasröhre G sowie die Kapillare C sind mit Quecksilber gefüllt, so daß in der letzteren die Grenze zwischen Schwefelsäure und Quecksilber sich befindet. Diese Grenze läßt sich durch ein Mikroskop M beobachten. Der negative Pol der Spannungsquelle wird mit dem Quecksilber im Glasrohr G verbunden, während der positive in das Quecksilber Q taucht. Es scheidet sich dann infolge des Stromdurchganges an der Grenzfläche in der Kapillare C Wasserstoff aus und das Quecksilber tritt infolge der Aenderung der Kapillarkonstanten in der Kapillare zurück. Dieses Zurücktreten wird um so stärker, je höher die angelegte Spannung ist. Man kann dadurch, daß man auf das Quecksilber in G einen Druck ausübt, den Meniskus des Quecksilbers wieder an dieselbe Stelle bringen wie zuvor und den hierzu nötigen Druck als Maß für die Spannung zwischen G und Q benutzen.

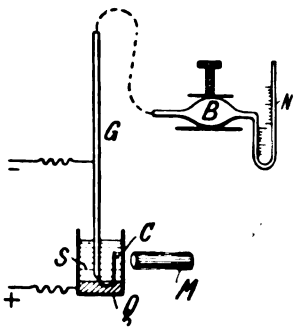


Fig. 250.

Der Druck wird gewöhnlich mit Hilfe eines Kautschukballons B erzeugt und an einem Manometer N gemessen. Mit diesem Instrument können Potentialdifferenzen bis zu ungefähr 1 Volt gemessen werden. Dieses Lippmann'sche Elektrometer ist in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. So sind Aenderungen desselben von Weinhold sowie von Ostwald angegeben worden, welche ziemliche Verbreitung gefunden haben.

Berechnungen des Mechanikers.

Von Otto Lippmann, Dresden.

(Fortsetzung.)

Die Nabe von Rädern und Scheiben.

Die Nabe ist ein Teil eines Rades. Ein Rad ist im allgemeinen eine Scheibe oder Scheibenform aus Metall, Holz oder anderen geeigneten festen oder gepreßten Stoffen. Die Scheibe kann massiv oder durchbrochen sein. Das Durchbrechen kann so auffallend sein, daß man mehr von einer Verbindung eines runden Metallstückes mit dem Außenrand des Rades durch Speichen oder Arme spricht. Das Mittelstück des Rades sitzt auf der Welle fest und wird Nabe genannt, sie bildet sonach den Träger der übrigen Teile

Digitized by Google

eines Rades und muß genügend kräftig ausgeführt sein, um die Arme mit dem äußeren Teile, dem Kranz sicher zu bewegen, sie darf aber nicht zu schwerfällig ausgeführt sein, um nicht zu viel Kraft zur Bewegung zu beanspruchen.

Die Naben von Rädern und Scheiben sind in der Regel aus Gußeisen, selbst dann, wenn Arme und Kranz aus Schmiedeeisen oder Holz gefertigt werden, es kann aber auch Schmiedeeisen oder Stahl oder Stahlguß als Material zur Verwendung kommen. Das erstgenannte ist das allgemein gebräuchliche Material, weil es das bequemste Gießmaterial in der Praxis darstellt, besonders mit Rücksicht auf Festigksit.

Fig. 251 und 252 stellen ein Rad einmal im Seitenriß und in der Vorderansicht dar, zweitens im Längsschnitt und in der Seitenansicht.

W ist die Welle, *N* die Nabe, *A* sind die Arme, deren Anzahl je nach der Größe der gußeisernen Räder oder Scheiben zwischen 4 und 8 schwankt,

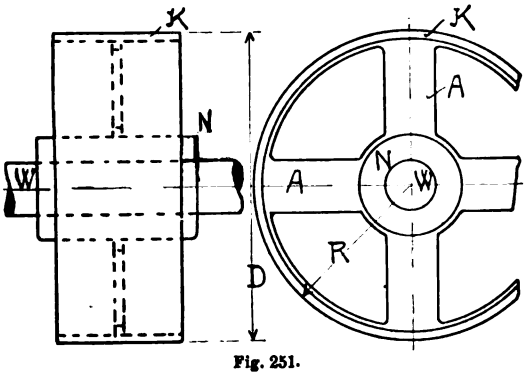


Fig. 251.

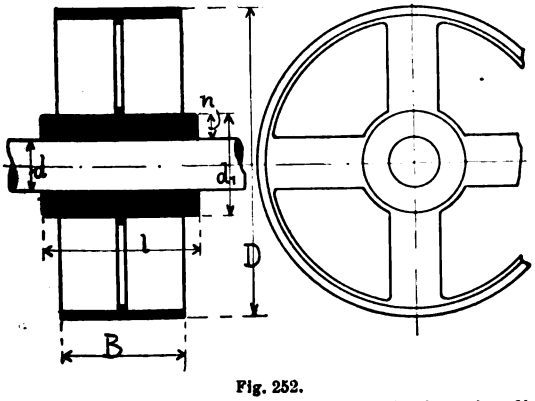


Fig. 252.

selten mehr; bei schmiedeeisernen Scheiben ist die Anzahl oft bedeutend größer, weil dann die Arme aus Rundeisen bestehen. *K* ist der Rad- oder Scheibenkranz, welcher je nach Zweck ausgebildet ist und als Träger des Riemens, der Seile oder der Zähne bestimmt ist, die Bewegung mittels dieser Elemente weiter zu übertragen.

Die Abmessungen der Nabe richten sich einmal nach der Welle, d. h., je stärker die Transmissionswelle ausgeführt werden muß, um so stärker werden auch Länge und Durchmesser der Nabe sein müssen. Andernfalls kann die Länge *l* der Nabe nach der Scheibenbreite *B* bemessen werden, d. h. wird die Scheibe ungewöhnlich breit ausgeführt, so wird das Maß der Nabenlänge in entsprechendem Verhältnis sich vergrößern müssen.

Fig. 253 stellt die Nabe einer Scheibe mit den Verhältniszahlen dar, wie sie in einfachster Ausführung zeichnerisch wiedergegeben wird. Für die Stärke *n* wird die Formel anzuwenden sein:

$$n = 0{,}5 \cdot d. \qquad 1)$$

Die Nabenlänge richtet sich in diesem Falle ebenfalls nach der Welle und man kann setzen:

$$l = 1{,}2 \cdot d \text{ bis } l = 1{,}5 \cdot d. \qquad 2)$$

Da für den Modelltischler und Dreher der Nabendurchmesser, nicht die Nabenstärke, wichtiger ist, kann eine dritte Formel aufgestellt werden, welche aus Formel 1 entwickelt wird. Demnach würde

$$d_1 = d + n + n.$$

Da ferner $n = 0{,}5 \cdot d$ gesetzt werden kann, erhält man

$$d_1 = d + 0{,}5 \cdot d + 0{,}5 \cdot d$$

$0{,}5 \cdot d + 0{,}5 \cdot d$ gibt aber $= 1 \cdot d$, so daß

$$d_1 = d + 1 \cdot d$$

oder

$$d_1 = d + d$$

$$d_1 = 2 \cdot d.$$

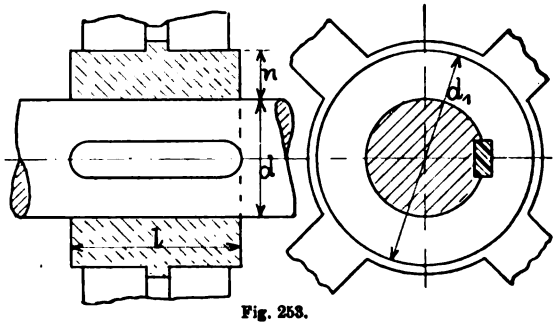


Fig. 253.

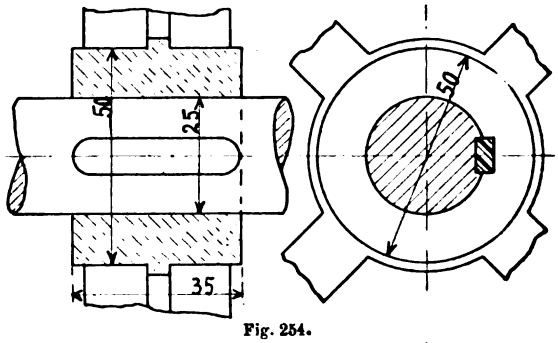


Fig. 254.

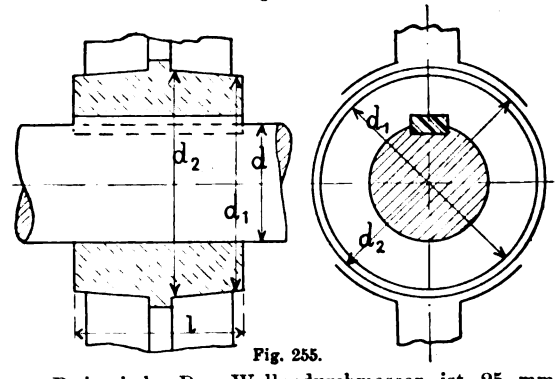


Fig. 255.

Beispiel. Der Wellendurchmesser ist 25 mm. Wie groß werden die Maße *n*, d_1, *l*?

1.) $n = 0{,}5 \cdot d = 0{,}5 \cdot 25 = \mathbf{12{,}5}$ mm.

2.) $l = 1{,}2 \cdot d = 1{,}2 \cdot 25 = \mathbf{30}$ mm.

bis $l = 1{,}5 \cdot d = 1{,}5 \cdot 25 = 37{,}5$ mm $= \mathbf{38}$ mm.

Das Maß *l* würde also schwanken können zwischen 30 und 38 mm; woraus sich ein Mittelwert = 34 mm ergibt, welcher mit Rücksicht auf praktisch abgerundete, bequeme Maße auf 35 mm erhöht wird.

3.) $d_1 = 2 \cdot d = 2 \cdot 25 = \mathbf{50}$ mm.

Aus diesen Berechnungen erhält man die Werkstattskizze Figur 254.

Das Maß d_1 kann für größere Verhältnisse nicht immer doppelt so groß ausgeführt werden als der

Digitized by Google

Wellendurchmesser. Man kann eine Teilung vornehmen und sagen, daß für Wellen bis 50 mm Durchmesser das Maß $n = 0{,}5 \cdot d$ beträgt, für Wellen über 50 mm Durchmesser dagegen nur $n = 0{,}45 \cdot d$ erforderlich ist.

Beispiel. Bestimme die Formeln und Zahlenwerte für 80 mm Wellendurchmesser und zwar die Werte d_1 und l. Für l wird ein Mittelwert $= 1{,}4 \cdot d$ gesetzt.

Nach Formel 1) wird entwickelt:

$$n = 0{,}45 \cdot d$$
$$d_1 = d + 0{,}45 \cdot d + 0{,}45 \cdot d$$
$$d_1 = d + 2 \cdot 0{,}45 \cdot d$$
$$d_1 = d + 0{,}9 \cdot d$$
$$d_1 = 1 \cdot d + 0{,}9 \cdot d$$
$$d_1 = 1{,}9 \cdot d. \qquad 4)$$

Für $d = 80$ wird also

$d_1 = 1{,}9 \cdot 80 = 152$ mm = rund **150 mm.**

$l = 1{,}4 \cdot 80 = 112$ mm = rund **110 mm.**

Wie schon oben erwähnt wurde, kann die Nabenlänge auch mit Bezug auf die Breite einer Scheibe berechnet werden.

Werden die Bezeichnungen entsprechend Fig. 251 und 252 gebraucht, so kann gesetzt werden

$$l = B + 0{,}06 \cdot R. \qquad 5)$$

Beispiel. Eine Scheibe von 800 mm Durchmesser hat eine Breite von 220 mm. Wie lang wird die Nabe auszuführen sein?

Nach der Formel 5) gilt für $R = \frac{800}{2} = 400$

$$l = 220 + 0{,}06 \cdot 400$$
$$l = 220 + 24$$
$$l = 244 = \text{rund } \mathbf{245\ mm.}$$

Nach einem anderen Verhältnis werden zwei Formeln aufgestellt und zwar für Scheiben bis 400 mm und über 400 mm Halbmesser. Man schreibt dann die eine Gruppe für $R \leq 400$ und liest für R kleiner oder gleich 400, die andere Gruppe für $R \geq 400$ und liest dies für R gleich oder größer als 400. Die Formeln lauten dann

$$l = B + 0{,}05 \cdot R \text{ für } R < 400 \text{ mm} \qquad 6)$$
$$l = B + 0{,}1\ R \text{ für } R > 400 \text{ mm} \qquad 7)$$

Ferner läßt man für d_1 besondere Formeln gelten und zwar für Scheiben bis 50 mm Bohrung:

$$d_1 = 1{,}8 \cdot d + 10 \text{ bis } d_1 = 1{,}8 \cdot d + 20 \text{ mm.} \qquad 8)$$

Für Scheiben über 50 mm Bohrung gilt:

$$d_1 = 1{,}8 \cdot d + 20 \text{ bis } d_1 = 1{,}8 \cdot d + 30 \text{ mm.} \qquad 9)$$

Für Seilscheiben über 1,5 m Durchmesser und Rillenzahl über 5 vergrößert man den Wert noch und berechnet den Nabendurchmesser nach der Formel

$$d_1 = 1{,}8 \cdot d + 30 \text{ bis } d_1 = 1{,}8 \cdot d + 50 \text{ mm} \qquad 10)$$

Beispiel. Wie groß wird das Maß für die Nabenlänge, wenn eine gußeiserne Riemenscheibe 700 mm Durchmesser hat und 140 mm breit ist? Nach 6) wird

$$l = 140 + 0{,}05 \cdot 350$$
$$l = 140 + 17{,}5$$
$$l = 157{,}5 = \text{rund } \mathbf{160\ mm.}$$

Beispiel. Berechne die Nabenlänge für eine Scheibe von 500 mm Halbmesser und 180 mm Breite!

Bei Anwendung von Formel 7) erhält man

$$l = 180 + 0{,}1 \cdot 500$$
$$l = 180 + 50 = \mathbf{230\ mm.}$$

Beispiel. Eine Scheibe hat 250 mm Durchmesser und ist 100 mm breit. Die Bohrung ist 25 mm. Wie groß wird die Nabe? Unter Benutzung von Formel 8) erhält man, die Maße in Millimeter eingesetzt,

$$d_1 = 1{,}8 \cdot 25 + 10 \text{ bis } 1{,}8 \cdot 25 + 20$$
$$d_1 = 45 + 10 \quad \text{bis } 45 + 20$$
$$d_1 = 55 \quad \text{bis } 65 \text{ mm;}$$

hieraus ist der Mittelwert **60 mm** Nabendurchmesser.

Beispiel. Die Bohrung einer Scheibe ist 80 mm. Wie groß wird d_1?

Nach Formel 9) ergibt die Rechnung

$$d_1 = 1{,}8 \cdot 80 + 20 \text{ bis } 1{,}8 \cdot 80 + 30$$
$$d_1 = 144 + 20 \quad \text{bis } 144 + 30$$
$$d_1 = 164 \quad \text{bis } 174 \text{ mm}$$
$$d_1 = \mathbf{170\ mm} \text{ im Mittel.}$$

Aus praktischen Gründen wird jeder gegossene Rotationskörper nach der Außenseite von der Mitte aus verjüngt, d. h. die ringförmige Querschnittsfläche wird kleiner im Durchmesser ausgeführt als sie in der Mitte ist.

Dies geschieht, um beim Formen das Modell bequem aus dem Sand heben zu können.

Fig. 255 stellt eine solche Nabe im Längsschnitt und im Seitenriß dar. In letzterem erhält man für d_2 einen Kreis, der in den vorigen Figuren noch nicht ersichtlich ist, weil die Naben gerade, d. h. zylinderisch gezeichnet worden sind.

Man erhält eine neue Formel und kann diese nach dem Werte d_1 bemessen.

$$d_2 = d_1 + 5 \text{ bis } 10 \text{ mm.} \qquad 11)$$

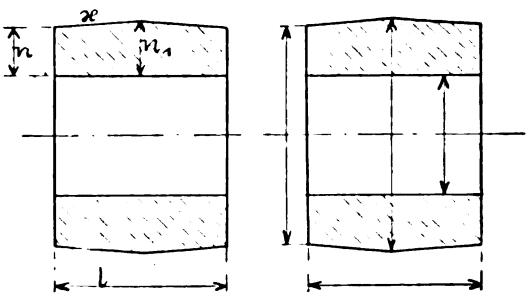


Fig. 256. Fig. 257.

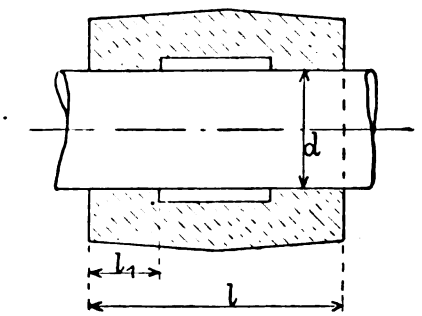


Fig. 258.

Beispiel. Wie groß wird der Nabendurchmesser für Ausführung in Gußeisen, wenn der Wellendurchmesser 40 mm beträgt?

Zuerst ist d_1 zu berechnen und dann erst kann d_2 ermittelt werden.

I. d_1 ist nach 8) zu berechnen.

$d_1 = 1{,}8 \cdot 40 + 10$ bis 20
$d_1 = 72 + 10$ bis 20
$d_1 = 82$ bis 92
$d_1 = 80$ bis $90 =$ im Mittel **85 mm.**

II. $d_2 = 85 + 5$ bis 10
$d_2 = \mathbf{90}$ bis **95 mm.**

Es liegt oftmals im Konstruktionsgefühl des Einzelnen, ob er den Wert nach unten auf 90 oder oben auf 95 mm abrunden wird.

Nach anderen Angaben in technischen Büchern wird die Neigung x der Nabe nach der Länge der Nabe bestimmt. Fig. 256. Man findet, daß diese Neigung 1 : 30 betragen soll, d. h. auf 30 mm Länge von der Mitte nach jeder Seite 1 mm Neigung.

Beispiel. Die Nabe habe 150 mm Länge, so würde von der Mitte aus nach beiden Seiten auf 75 mm Länge eine Neigung von $\frac{75}{30} = 2{,}5$ mm erfolgen oder umgekehrt würde vom berechneten äußeren,

Digitized by Google

d. h. kleineren Nabendurchmesser das Maß für den Nabendurchmesser nach der Mitte zu zu verstärken sein, so daß der Nabendurchmesser in der Mitte um 2,5 + 2,5 = 5 mm größer würde.

Ferner ist in Fig. 256 eine andere Bezeichnung für die Nabenstärke im Querschnitt gemessen angegeben.

Die Stärke n_1 in der Mitte ist

$$n_1 = 0{,}4\,d + 1\text{ cm}, \qquad 12)$$

am Ende würde die Nabe

$$n = 0{,}3\,d + 1\text{ cm} \qquad 13)$$

stark.

Beispiel. Berechne die Maße und ergänze die Werkstattskizze nach Fig. 257, unter der Annahme, daß die Welle 50 mm stark ist. Da die Formel für n und n_1, das zu addierende konstante Maß in Zentimetern angibt, muß auch der Wert d als Zahl in Zentimetern beim Auflösen der Formel eingesetzt werden.

I. $n = 0{,}3 \cdot 5 + 1$ cm
$n = 1{,}5 + 1$ cm
$n = 2{,}5$ cm $= \mathbf{25}$ mm,

II. $n_1 = 0{,}4 \cdot 5 + 1$ cm
$n_1 = 2 + 1$ cm
$n_1 = 3$ cm $= \mathbf{30}$ mm;

hieraus erhält man die Durchmesser

I. $d_1 = d + 2 \cdot n$
$d_1 = 50 + 2 \cdot 25 = \mathbf{100}$ mm.
$d_2 = 50 + 2 \cdot n_1$
$d_2 = 50 + 2 \cdot 30 = \mathbf{110}$ mm.

Für besonders lange Naben werden diese nach Fig. 258 ausgeführt, d. h., das Rad mit der Nabe hat nur an den beiden Enden direkte Verbindung mit der Welle, während das mittlere Stück Nabe einen hohlen Raum hat. $l_1 = 0{,}3 \cdot d$ bis $0{,}4 \cdot d$.

Der konstruierende Techniker oder Ingenieur wird die Wandstärke nach der Bohrung bezw. nach dem Drehungsmoment berechnen, aber es kommen weniger abweichende Werte als in den hier behandelten Formeln heraus, und die hier angeführten Formeln sind ja teils auf theoretischen, teils auf Erfahrungswerten aufgebaut oder von diesen abgeleitet.

(Fortsetzung folgt.)

Für die Werkstatt.

Zentrisch spannendes Bohrfutter „Perplex“ der Wesselmann-Bohrer-Compagnie, A.-G., Zwötzen.

Das neue, in Fig. 260 in seiner Gesamtansicht und in Fig. 259 in seinen Einzelteilen dargestellte Bohrfutter zeichnet sich durch seine große Einfachheit aus,

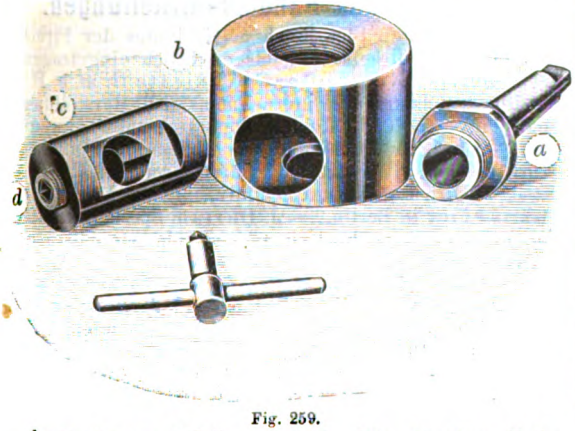


Fig. 259.

da es nur aus 4 Teilen besteht. Die einzelnen Teile desselben sind:

1. Der konische Schaft *a*, der an seinem Ende außen als Gewindezapfen ausgebildet und innen kegelförmig ausgedreht ist.
2. Das Mittelstück *b*, welches horizontal und vertikal durchbohrt ist.
3. Der Bolzen *c* mit herzförmigem Ausschnitt, der, wie aus Fig. 259 ersichtlich ist, in das horizontale Loch des Mittelstücks paßt, und
4. Die Druckschraube *d* in dem Bolzen *c*.

Das Ende des Gewindes *a* greift (in dem zusammengesetzten Futter!) in die in der Fig. 259 sichtbare breite Nute des Bolzens *c* und verhindert dadurch beim Hin-

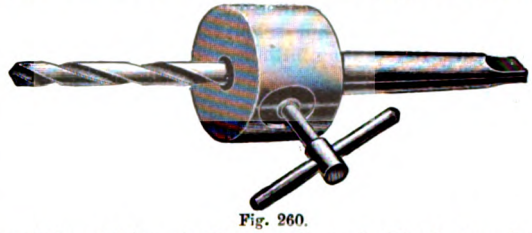


Fig. 260.

und Herschieben ein Herausfallen oder Verdrehen desselben.

Die Wirkungsweise des Bohrfutters ist eine sehr einfache: Der eingespannte Bohrer wird durch die kegelförmige Ausbohrung im Schaft *a* zentriert, und durch den ein Drehbankherz darstellenden Bolzen *c* bei Rotation der Bohrmaschine mitgenommen.

Ein Vorteil dieses Bohrfutters ist die leichte Auswechselbarkeit des Schaftes; derselbe kann in allen vorkommenden Formen und Dimensionen geliefert werden, so daß das Futter bei den verschiedenartigsten Werkzeugmaschinen verwandt werden kann. Dasselbe ist aus Stahl hergestellt, die beanspruchten Teile gehärtet und nach genauen Kalibern gearbeitet, so daß Ersatzteile leicht nachgeliefert werden können. Das Futter wird in 10 verschiedenen Größen in Spannweiten von 1—51 mm hergestellt.

Ein neuer Schraubenzieher

von Robert Christians, Cronenberg.

Die Neuerung an dem in Fig. 261 zum Teil im Schnitt abgebildeten Schraubenzieher (D. R.-G.-M. 385294) besteht darin, daß bei einem Druck auf das Heft sich der Zapfen der Klinge in einen entsprechenden Einschnitt der im Heft festsitzenden Buchse schiebt und dadurch bei einer Drehung des Heftes die Klinge sich mitdreht. Uebt man auf das Heft keinen Druck aus, so schiebt die Feder den Zapfen wieder selbsttätig aus dem Einschnitt in der Buchse heraus und das Heft dreht sich allein. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Schraubenziehern kann man hier also das Heft in der Hand behalten und bei der Benutzung dauernd im Schraubenschlitz lassen. Die Vorteile der neuen Konstruktion, sobald dieselbe dauernd zuverlässig funktioniert, liegen auf der Hand.

Fig. 261.

Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik 1908.

Aus Wetzlar liegt folgender Bericht vor: In der ersten Hälfte des Berichtsjahres war der Geschäftsgang im optischen Gewerbe noch sehr rege; der Grund hierfür war teilweise wenigstens darin zu suchen, daß noch eine größere Menge von Aufträgen aus dem Jahre 1907 vorlag. In der zweiten Jahreshälfte flaute das Geschäft mehr und mehr ab. Der Rückgang gegen das Jahr 1907 ist sehr beträchtlich. Daß die Lage des optischen Gewerbes in so empfindlicher Weise

Digitized by Google

von der allgemeinen Gestaltung der wirtschaftlichen Verhältnisse beeinflußt wird, ist eine bisher in diesem Umfange noch nicht beachtete Erscheinung. In erster Linie wurde die Herstellung von Mikroskopen und mikroskopischen Nebenapparaten in Mitleidenschaft gezogen. Die Verkaufspreise sind allerdings trotz stockenden Absatzes dieselben geblieben. Als sehr nachteilig wurde es empfunden, daß trotz der allgemeinen schlechten Geschäftslage die Lieferungen von Messing- und Aluminium-Blechen, -Röhren und -Stangen durch die Syndikate nur sehr langsam erfolgten, wodurch die Herstellung öfters in unliebsamer Weise verzögert wurde. Besonders waren Aluminium-Bleche und -Röhren sowie Messingstangen trotz monatelanger vorheriger Bestellung nur schwierig erhältlich. Der Absatz in Prismenfeldstechern, deren Massenherstellung jetzt von zwei Firmen des Bezirks betrieben wird, gestaltete sich dagegen ziemlich lebhaft. Dabei spielten die Bezüge für militärische Zwecke eine größere Rolle, was wohl auf die zeitweise Trübung der politischen Lage und die dadurch heraufbeschworene Kriegsgefahr zurückzuführen sein dürfte. Die Löhne im optischen Gewerbe haben während der Berichtszeit keine Aenderung erfahren; im allgemeinen war ein Unterangebot von Arbeitskräften vorhanden. Die Lage der Fabriken für Herstellung physikalischer Apparate, dieses während der letzten Jahre rasch aufgeblühten Gewerbezweiges, während der Berichtszeit kann als gut bezeichnet werden. Die Zahl der Aufträge steigerte sich von Monat zu Monat und erreichte im Herbst ihren Höhepunkt. Sowohl an Umfang wie an Wert war die Erzeugung bedeutender als die des Vorjahres. Im einzelnen war allerdings ein Rückgang in den Verkaufspreisen festzustellen, während die Gestehungskosten sich auf ihrer früheren Höhe hielten, da die Preise der Rohmaterialien mit Ausnahme von Messing etwa dieselben geblieben waren. Zudem zeigte sich bei den Löhnen noch immer eine aufsteigende Bewegung als Folge eines auch heute noch vorhandenen Mangels an tüchtigen gelernten Arbeitskräften, dessen Ursache wohl in der unzweckmäßigen Handwerkergesetzgebung, die den Kleinhandwerkern das Halten von Lehrlingen übermäßig erschwert, zu suchen sein wird. Die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist durch die hohen Zollsätze schon jetzt beinahe unmöglich; wenn das neue Tarifgesetz noch eine Erhöhung dieser Sätze bringt, wird für die Zukunft überhaupt nicht mit einer Ausfuhr dorthin zu rechnen sein. Auch Lieferungen an die Staatsinstitute in England sind neuerdings sehr erschwert worden. B.

Mitteilungen.

Ein neues System der Zeitangabe-Uebermittelung in Hamburg. Die Hamburger Sternwarte hat vor kurzem eine zweckmäßige Neuerung auf dem Wege der Zeitangabe getroffen. Bisher gab es in Hamburg nur eine Uhr, die dem Publikum die genaue Zeit dauernd übermittelte, und zwar an der Börse. Diese Uhr steht mit einer der Normaluhren der Sternwarte in dauernder Verbindung und wird automatisch durch Elektrizität reguliert. Nunmehr vermag jeder sich leicht über die genaue Zeit zu informieren. Nach erfolgter telephonischer Verbindung mit der Sternwarte, die genau wie bei gewöhnlichen Gesprächen vollzogen wird, vernimmt man jede Minute ein sirenenartiges Geräusch, nach Ablauf jeder 5. Minute außerdem ein kurzes Trommeln. Damit die Beobachtung richtig gemacht werde, beginnt der Sirenenklang in der 55. Sekunde und endet mit der 60. Sekunde. Die in der Sternwarte befindlichen Normaluhren besitzen eine Genauigkeit von 0,0015 Sekunden Vor- oder Nacheilung pro Tag. Sie sind mit dem Fernsprechamt telephonisch verbunden und vermögen ihre Signale so in einfacher Weise jedem Interessenten zu übermitteln. Bedingung ist natürlich dabei, daß die Uhr, die reguliert werden soll, annähernd richtig geht; es kann sich also nur um eine präzise Einstellung handeln. Immerhin ist die Einrichtung für große Industriewerke, Bahnhöfe, Schulen usw. außerordentlich wertvoll. H.

Erfolg der Fachschulausbildung. Eine kürzlich vom Bureau für Sozialpolitik veröffentlichte Statistik über die technischen Privatbeamten Groß-Berlins stellt unter anderem folgendes fest: Von 3265 technischen Beamten sind 2403 Fach- und 862 Hochschüler, von 236 Oberingenieuren und Betriebsleitern sind 139 Fach- und 97 Hochschüler, von 978 Projektierungs- bezw. Konstruktionsingenieuren und Technikern sind 725 Fach- und 253 Hochschüler, von 1386 Ingenieuren ohne nähere Angaben sind 1056 Fach- und 330 Hochschüler. Diese Zahlen beweisen, daß die Privatindustrie nicht nur in leitenden Stellungen, sondern allgemein überwiegend Fachschüler beschäftigt. Es dürfte daher für künftige Ingenieure bezw. Techniker eine gediegene Fachschulausbildung, wie z. B. eine solche die Technische Akademie, Berlin, Markgrafenstr. 100, bietet, anzuraten sein.

Unterrichtskursus in Schiff- und Werft-Elektrotechnik. Die Forderungen, welche der Schiffbau und der Schiffahrtsbetrieb an die Elektrotechnik stellen, sind ganz spezieller Natur. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes sind am Staatlichen Technikum zu Hamburg zum ersten Male im technischen Unterricht die besonderen Lehrgebiete „Bord- und Werftelektrotechnik“ geschaffen worden, durch die der Lehrplan der Höheren elektrotechnischen Schule vom 1. Oktober d. Js. ab vervollständigt wird. Die neuen Lehrfächer umfassen in der Richtung des Schwachstromes das Bordsignalwesen und die Bordtelephonie, und in der Richtung des Starkstromes die Beleuchtung und Kraftübertragung an Bord und auf der Werft und sollen von Spezialisten auf diesen Gebieten, den Herren Marine-Chefingenieur a. D. Slauck und Dr. Ing. Hohage, gelehrt werden.

Technikum Mittweida. Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches jährlich zirka 3000 Studierende zählt. Der Unterricht sowohl in der Elektrotechnik als auch im Maschinenbau wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert. Das Wintersemester beginnt am 18. Oktober 1909, und es finden die Aufnahmen für den am 27. Sepfember beginnenden, unentgeltlichen Vorkursus von Anfang September an wochentäglich statt.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: British Kinetoplane Syndicate G. m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von Reklameapparaten unter Anwendung der der „The Kinetoplane Display Company“ in New-York erteilten Patente. Geschäftsführer sind Fabrikbesitzer Ulrich Pornitz, Chemnitz, und der Kaufmann Armand Frey in Berlin. — J. Burian, Spezialgeschäft in optischen, mechanischen und photographischen Artikeln, Königsberg i. Pr., Paradeplatz 3. — Wilhelm Ebel (H), Optiker, Rathenow. — Lindner & Klein (H), Vertrieb und Verwertung patentierter Neuheiten, Leipzig. — J. Müller, Vertrieb elektrotechnischer Bedarfsartikel, Wien XVIII, Kutschkergasse 44. — Pennigke & Schütze, Bureau elektrischer Anlagen und Materialien, Berlin-Charlottenburg, Augsburgerstr. 69. — Phänomen-Werke Hermann Kämmerer (H), Vertrieb patentierter und mechanischer Apparate, Leipzig. — J. F. Seff, Vertrieb optischer Waren, Columbus, Ohio (U. S. A.), Main and Sixth streets. — Thermometerfabrik Fritz Schneider (H), Gera S. G.

Digitized by Google

Konkurse: Deutsche Kinematographen-Werke, G. m. b. H., Dresden; Anmeldefrist bis 18. September. — Friedrich Schulte, elektrotechnische Werkstatt, Lüdenscheid; Anzeigefrist bis 14. September.

Geschäftsveränderungen: Die Berliner Filmbörse Moritz Blau, Berlin, ist mit einem Stammkapital von 40 000 Mk. in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung verwandelt worden und firmiert jetzt „Berliner Filmbörse, G. m. b. H.“. Gegenstand des Unternehmens ist u. a. die Verleihung von Films. — Die Firma Dombret & Wetzel in Metz ist mit Aktiva und Passiva in den alleinigen Besitz des Gesellschafters Dombret übergegangen.

Gestorben: T. Goehde, Mitinhaber der Thermometerfabrik G. A. Schultze in Charlottenburg. — Optiker Johann Gstaiger in Landsberg, 87 Jahre alt.

Ausstellungswesen.

Erfindungs-Ausstellung in Stuttgart, veranstaltet von der Kgl. Württ. Zentralstelle für Gewerbe und Handel unter der Leitung ihrer Auskunftsstelle für gewerblichen Rechtsschutz. Zu Anfang des Jahres 1910 findet in Stuttgart eine Ausstellung von Erfindungen in dem Ausstellungsgebäude der Kgl. Württ. Zentralstelle für Gewerbe und Handel statt. Die Ausstellung hat den Zweck, Industrielle, Gewerbetreibende, Kapitalisten etc. auf solche Erfindungen aufmerksam zu machen, für welche eine Verwertung angestrebt wird. Ausstellungsfähig sind nur Erfindungen, welche in Deutschland patentiert, oder zum Patent angemeldet und amtlich veröffentlicht, ferner solche, welche als Gebrauchsmuster eingetragen sind. Ueber die Zulassung im einzelnen bestimmt die Ausstellungsleitung auf Grund der Vorprüfung durch einen Prüfungsausschuß. Für die zugelassenen Erfindungenwird nur eine niedrig bemessene Platzgebühr (10—20 Mk.), die lediglich die Selbstkosten decken soll, erhoben. Die Anmeldungen haben bis spätestens 26. September 1909 zu erfolgen. Vorläufige Anmeldescheine sind von der „Auskunftsstelle für gewerblichen Rechtsschutz bei der Königl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart“ zu beziehen.

Bücherschau.

Scherl, August, Ein neues Schnellbahn-System. 122 Seiten mit 52 ganzseitigen Figuren und 3 Tafeln. Berlin 1909. Großquerfolio. Geb. 3 Mk.

Das Buch schlägt eine eigenartige Lösung der verkehrstechnischen Schwierigkeiten, besonders im Personenverkehr, vor, die durch ihr bis in die kleinsten Einzelheiten konstruktiv durchdachtes und ausgearbeitetes Ausführungssystem überrascht. Ob dasselbe sich verwirklichen läßt oder nicht, ob wir später einmal mit 200 km Geschwindigkeit in der Stunde hoch über den Häusern auf eingleisigen Bahnkörpern dahineilen werden oder nicht — für den Techniker bleibt das Scherl'sche Schnellbahn-Projekt immer eine hochinteressante, durch die eigenartige Lösung aller entgegenstehenden technischen Schwierigkeiten anregende Studie.

Moedebeck, Herm. W. L., Fliegende Menschen! Das Ringen um die Beherrschung der Luft mittels Flugmaschinen. 98 Seiten mit 67 Texabbildungen und 8 Tafeln. Berlin 1909. 3 Mk.

Im vorliegenden Buch beschreibt der bekannte Aeronaut in leicht verständlicher Form an Hand vorzüglicher Abbildungen systematisch die historische Entwicklung des Menschenfluges. Wer sich über dieses modernste Gebiet der Technik orientieren will, dem sei das Buch angelegentlichst empfohlen.

Grimshaw, Dr. R., Besondere Verfahren im Maschinenbau. Außergewöhliche Werkzeuge, Lehren, Maschinen, Vorrichtungen und Arbeitsmethoden aus der amerikanischen Praxis. II. vermehrte Auflage. 320 Seiten mit 656 Textfiguren. Hannover 1909. Ungebunden 6 Mk.

In dem Buch schildert der Verfasser mehr als 500 empfehlenswerte Verfahren amerikanischer und anderer Werkstätten des Maschinenbaues, die er mit großem Fleiß zusammengetragen hat. Es werden z. B. an Hand von anschaulichen Abbildungen und kurzen Erläuterungen allerlei Neuerungen bei Dreh-, Hobel- und Bohrarbeiten, neu bekannt gewordene Drehvorrichtungen, Werkzeuge usw. beschrieben, die eine Fülle von Anregungen bei Ausübung der praktischen Tätigkeit im Maschinenbau geben, obwohl sie nicht immer einwandsfrei sind. Die Ausdrucksweise des Verfassers ist eine wesentlich klarere in der neuen Auflage als in der ersten, ebenso sind die Erläuterungen zum größten Teil ausführlicher, als man es sonst bei den Publikationen des Verfassers gewohnt ist. Ein ausführliches Sachregister erhöht den praktischen Wert des Buches.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 30. August bis 13. September 1909.

a) Anmeldungen.

Kl. 21 e. Sch. 30414. Elektrolyt. Elektrizitätszähler mit flüssiger Anode. Schott & Gen., Jena.

Kl. 42 e. H. 46169. Entfernungsmesser für einäugige Beobachtung. H. & R. Hahn, Cassel.

Kl. 42 d. B. 53112. Schreibvorrichtung für Registrierapparate mitt. Tränkfaden. H. Baruzki, Spandau.

Kl. 42 c. M. 35617. Dampfverbrauchsmesser mit auf Zeiger einwirkendem, die dem Spannungsunterschied ausgesetzten federnden Hohlkörpern verbindendem Gestänge. A. Meißner, Charlottenburg.

Kl. 42 g. B. 53405. Vorrichtung an Sprechmaschinen zum Aufsetzen u. Abheben der Schalldose. P. de Beaux, Leipzig.

Kl. 42 g. N. 9513. Schreibstift für Phonographen mit e. Schaft u. e. scheibenähnl. Kopf mit gekrümmter Begrenzung. New Jersey Patent Company, West-Orange (V. St. A.).

Kl. 42 h. B. 51005. Mikroskop. Dr. Fritz Baum, Berlin.

Kl. 42 h. L. 27418. Objekthalter für Mikrotome. Wilh. Löw, Heidelberg.

Kl. 42 h. K. 37411. Fernrohr nach Galilei. Joh. Kaiser, München.

Kl. 42 h. Z. 6080. Bifokales Brillenglas. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42 l. S. 29030. Verfahren u. Vorrichtung z. Analyse von Gasen mittels Absorption. H. Seibert, Pankow.

Kl. 42 l. W. 31375. Quecksilberpumpe. The Westinghouse Cooper Hewitt Company, Limited, London.

Kl. 42 m. S. 28332. Zehnerschaltung für Thomas'sche Rechenmaschinen. Ludwig Spitz & Co. G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42 m. Sch. 31385. Rechenvorrichtung für Multiplikationen u. Divisionen m. drehbaren u. gegeneinander verschiebbaren Zylindern; Zus. z. Pat. 199600. A. Ch. S. H. Schabad, Berlin.

Kl. 42 m. St. 13536. Stellwerk für Thomas'sche Rechenmaschinen mit Einstellung der Zahntriebe. P. Straßberger u. P. Lenssen, Glashütte i. S.

Kl. 42 o. H. 46136. Geschwindigkeitsmesser mit Planetenradgetriebe u. Vergleichszeitmesser. W. Heyn, Charlottenburg.

Kl. 43 a. U. 3451. Geldausgeber mit Registrier- und Druckvorrichtung, bei welchem durch Niederdrücken der Tasten nur das Einstellen der Registrier- und Druckvorrichtung bewirkt wird, während das Drucken u. das Ausstoßen der Münzen durch e. besondere

Digitized by Google

Vorrichtung veranlaßt wird. Union Special-Maschinenfabrik, G. m. b. H. Stuttgart.

Kl. 43b. D. 20759. Walzenvorschubvorrichtung für Abschnitte e. Streifens, insbesondere für Selbstverkäufer. Deutsche Abel-Postwertzeichen-Automaten Ges. m. b. H. (Dapag), Berlin.

Kl. 43b. H. 45239. Auswahlselbstverkäufer für Postkarten bei dem die Kartenstapel in den Windungen v. am Umfange e. einstellbaren Trommel vorgesehenen Transportschnecken untergebracht sind. Gesellschaft m. b. H. P. Phil. Kriegers & Dobkowitz, Düsseldorf.

Kl. 74d. G. 26286. Vorrichtung z. Erzeugung v. Schallschwingungen im Wasser durch e. Schallplatte, die mit dem federnd aufgehängten Anker eines durch Wechselstrom oder intermittierenden Gleichstrom erregten Elektromagneten verbunden ist. J. Görges, Dresden-Pl., u. A. du Bois-Reymond, Berlin.

Kl. 74d. G. 27303. Vorrichtung zur Erzeugung von Schallschwingungen im Wasser. J. Görges, Dresden-Pl., u. Al. du Bois-Reymond, Berlin.

Kl. 74d. G. 27330. Schallgeber für Unterwassersignale. J. Görges, Dresden-Pl., u. Al. du Bois-Reymond, Berlin.

Kl. 74d. G. 27332. Vorrichtung z. Erzeugung v. Schallschwingungen im Wasser. J. Görges, Dresden-Pl., u. Al. du Bois-Reymond, Berlin.

Kl. 74d. N. 9601. Einrichtung z. Zeichengebung durch Wasser oder Erde hindurch; Zus. z. Pat. 214341. R. Nirenberg, St. Petersburg.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 386968. Signalklappe für Telephonapparate. C. Ade, Stuttgart.

Kl. 21a. 386996. Kapselmikrophon. Richard Bosse & Co., Berlin.

Kl. 21a. 387061. Elektrische Telephoneinrichtung im Rauchschutzhelm. P. Anders, Liegnitz.

Kl. 21c. 386729. Elektr. Widerstand für hochgespannte Ströme. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21c. 386787. Steckkontakt. Georg Tiel, Ruhla.

Kl. 21c. 386793. Anschluß-Stöpsel für elektr. Leitungen. Albert Thode & Co., Hamburg.

Kl. 21c. 386959. Feder-Unterbrecher. Robert Bosch, Stuttgart.

Kl. 21c. 386730. Meßinstrument zur Bestimmung der Röntgenlichtmenge. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21c. 386998. Elektrisches Meßgerät, bei dem der Dämpferflügel gleichzeitig als Zeiger ausgebildet ist. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 21g. 386976. Stromunterbrecher m. zentrifugiertem Quecksilberspiegel. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21g. 387733. Mit umlaufendem Quecksilber betriebener Stromunterbrecher mit einem mit dem Schleudergefäß zusammengebauten Motoranker. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21g. 388544. Relais für elektrische Ströme, bei welchem sich die zum Schließen des sekundären Stromkreises nötige Kontaktvorrichtung im Elektromagnetkern befindet. A. W. Hettig, Leipzig.

Kl. 30a. 387835. Luftkapsel zur Beobachtung u. Aufzeichnung v. Blutdruckschwankungen beim Menschen u. Tier. W. Oehmke, Berlin.

Kl. 30b. 388820. Mundbeleuchtungsapparat. G. Voigt, Berlin.

Kl. 30f. 388 294. Apparat für Elektrolyse, bestehend aus zwei Trockenelementen mit Elektrolysenadel. A. Voigt, Oberröblingen a. See.

Kl. 42a. 386799. Projektionsapparat, bei welchem die aufzunehmenden Bilder mittels Spiegelwinkel und Linse genau nach dem Gesichtsbilde in ihren vollen natürlichen Farben auf das Zeichenpapier übertragen werden. G. Rost, Führt i. B.

Kl. 42g. 388367. Fernsprechapparat. Fritz Brinkmann, Hannover.

Kl. 42h. 386897. Zwickerfederbefestigung. Herm. Richter, Berlin.

Kl. 42h. 386932. Augenglas mit Analysator polarisierten Lichtes als Beseitiger des Sonnenglanzes aus dem Gesichtsfelde. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau.

Kl. 42h. 387124. Klemmer mit starrem W-Steg, bei welchem die Länge der Federhebel nach den Längen der äußeren W-Stegschenkel bemessen sind. L. Bünger, Wilmersdorf.

Kl. 42h. 387148. Vertikal gebauter Projektionsapparat dessen Objektive auf e. horizontalen Tisch angeordnet sind, der zwischen Säulen verschiebbar ist. Frankfurter Physikaliche Werkstätten, Frankfurt a. M.

Kl. 42h. 387201. Schießbrille mit durch Anschläge begrenzter Kugelgelenkbewegung zwischen Bügel und Gläserteil. P. Günther, Leipzig.

Kl. 42h. 387203. Prismen-Doppelfernrohr mit flachen Gehäusen. W. Kenngott, Paris.

Kl. 42k. 386893. Druckmesser. Hans Juscyk, Düsseldorf.

Kl. 42k. 386944. Apparat zum Messen linearer Bewegungen mit Hilfe e. zwischen einer den Zeiger tragenden Friktionsrolle u. e. Anpreßstück hindurchgeführten Zugorganes. Gebr Fentzloff, Frankfurt a. M.

Kl. 42k. 387210. Apparat z. Messen linearer Bewegungen bezw. Durchbiegungen mit Hilfe e. Zugorganes, welches zwischen einer das Anzeigemittel tragenden Friktionswalze u. zwei in e. gemeinschaftlichen Anpreßstück gelagerten Walzen hindurchgeführt ist. W. Fentzloff, Frankfurt a. M.

Kl. 42l. 387128. Schüttelvorrichtung für auf dauernd gleicher Temperatur zu erhaltende Versuchsobjekte, mit Anordnung der Versuchsobjekte in einem Wasserbad. Dr. J. Morgenroth, Berlin.

Kl. 42l. 387155. Hydraulisches Gasventil. Dr. Carl Hohmann, Leipzig.

Kl. 42l. 387156. Gasbürette mit Hochbehälter zur Speisung v. Sperrflüssigkeit. Dr. C. Hohmann, Leipzig.

Kl. 43a. 388682. Arbeiter-Kontrollapparat mit über die ganze Breite reichendem Einführungsschlitz für die Kontrollkarte. International Time Recording Co., m. b. H., Berlin.

Kl. 57a. 386780. Mutoskop mit auch bei Tages- oder künstlichem Licht wirksamer Projektionsvorrichtung. Deutsche Mutoskop- u. Biograph-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 74a. 387920. Selbsttätiger Feuermelder, bestehend aus e. Thermometer, in dessen Röhre die getrennten Enden e. zur Betätigung des Feuermelders dienenden elektrischen Stromkreises eingeschmolzen sind. A. Piehler, Breslau.

Kl. 74a. 387960. Selbsttätiger Feuermelder mit Steckkontakt. Akt.-Ges. Mix & Genest, Schöneberg.

Kl. 74a. 388253. Selbsttätiger Alarmapparat. E. Zabel, Dombrowka a. Oder.

Kl. 74a. 388690. Diebessicherung für Fenster und Türen durch sich selbsttätig schließende Rolladenvorrichtung und Alarmglocke. P. H. Meyer und K. Pohlit, Hamburg.

Kl. 74a. 388772. Durch Schreckschuß sowie Tages- u. Nachtschelle wirkende Türsicherung. N. Probst, Düsseldorf.

Kl. 74b. 387280. Fernthermometer. Steinle & Hartung, Quedlinburg.

Dieser — zum Teil auch schon der vorigen — Nummer liegt ein Prospekt der Buchhandlung Otto Spamer, Leipzig, bei; ferner ein solcher der Werkzeugmaschinenfabrik Beling & Lübke, Berlin.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Oktober 1909. No. 19

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Der Doppelsextant von J. H. Hummel.

Von Ingenieur Dr. Th. Dokulil, Wien.

Die mit den geringsten Feldarbeiten verbundene Methode zur Bestimmung der horizontalen Lage irgend eines Punktes ist bekanntlich das Rückwärtseinschneiden, welches darin besteht, daß man die beiden Horizontalwinkel durch Messung bestimmt, welche drei andere, bezüglich ihrer gegenseitigen Lage bekannte Punkte in dem zu bestimmenden Punkte einschließen. Diese Methode eignet sich wegen der raschen graphischen Lösung, deren sie fähig ist, auch zur Bestimmung der Positionen eines Schiffes, welches sich in der Nähe einer Küste befindet, da man von dem Schiffe aus die Winkel nach drei charakteristischen Punkten bestimmen und diese Winkel benützen kann, um den Ort des Schiffes im Momente der Winkelmessung auf Grund einer vorhandenen Karte der Küste anzugeben.

Während jedoch diese Methode bei der Lagebestimmung eines Terrainpunktes nur ein gewöhnliches Horizontalwinkel-Meßinstrument erfordert, da die notwendigen Winkel infolge der unveränderlich gleich bleibenden Lage des zu bestimmenden Punktes gegen die drei gegebenen Objekte nacheinander gemessen werden können, ist es bei der Positionsbestimmung eines fahrenden Schiffes eine unbedingte Notwendigkeit, daß beide Winkel gleichzeitig, also mit zwei verschiedenen Instrumenten, ermittelt werden, da der stetigen Ortsveränderung des Schiffes auch eine fortwährende Veränderlichkeit der beiden zum Rückwärtseinschneiden verwendeten Winkel entspricht. Es muß daher die Winkelmessung in diesem Falle von zwei Beobachtern gleichzeitig ausgeführt werden oder aber es müssen eigene Winkelmeßinstrumente verwendet werden, die entweder eine gleichzeitige Messung beider Winkel durch einen Beobachter ermöglichen oder für welche bei der aufeinander folgenden Bestimmung der Winkel die Zeitdifferenz zwischen den Messungen eine so geringe ist, daß die inzwischen stattgefundene Ortsveränderung des Schiffes kleiner ist als der mittlere Fehler, mit welchem die Lösung des Problems des Rückwärtseinschneidens auf graphischem Wege ausgeführt werden kann. Nach diesem zuletzt angegebenen Gesichtspunkte konstruierte nun J. H. Hummel in

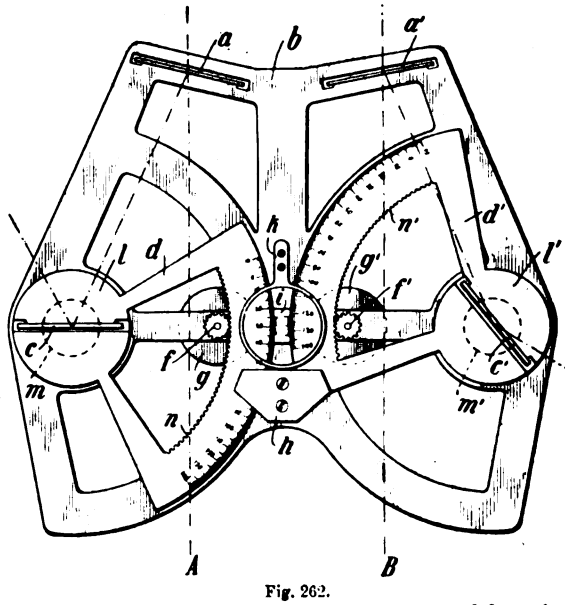


Fig. 262.

Amsterdam einen Doppelsextanten, welcher im Deutschen Reiche patentiert ist und der nachstehend bezüglich seiner Einrichtung und seines Gebrauches beschrieben werden soll.

Das Instrument (Fig. 262) besteht aus einem Metallrahmen *b* von der aus der Figur ersichtlichen Form und einer solchen Größe, welche der Fläche eines Rechteckes von 16 cm Länge und 18 cm Höhe ungefähr gleich ist. Auf diesem Rahmen sind zwei gewöhnliche Sextanten in entsprechender Weise an-

Digitized by Google

gebracht. Die beiden Kreissektoren *d* und *d'*, die zur Verminderung ihres Gewichtes durchbrochen hergestellt sind, bilden mit scheibenförmigen Alhidaden *l* und *l'*, welche sich mit kurzen Achsen in entsprechenden Verstärkungen des Rahmens um ihre Mittelpunkte drehen lassen, ein Stück. Diese Drehung erfolgt durch die rändrierten Schraubenköpfe *g* und *g'*, deren Spindeln in dem Rahmen *b* gelagert und mit den Zahnrädchen *f* und *f'* in fester Verbindung sind. Durch den Eingriff dieser Zahnrädchen in die Zahnkränze *n* und *n'* der Sektoren erfolgt die Drehung der letzteren um ihre Mittelpunkte. Jeder Sektor ist mit einer Gradteilung bezw. mit Unterabteilungen von Graden versehen, wobei die Bezifferung nach halben Graden durchgeführt ist, wie dies durch die allgemeine Theorie des Sextanten gefordert wird. Zur Ablesung dieser Kreisteilungen sind auf dem mit dem Rahmen *b* verschraubten Plättchen *i* zwei entsprechende Nonien vorhanden, über denen sich eine gemeinsame Lupe *k* befindet. Zur Vermeidung einer unbeabsichtigten Bewegung der beiden Sektoreen ist ferner mit dem Rahmen *b* die Blattfeder *h* verschraubt, welche mit ihren beiden äußeren Teilen auf die beiden Kreissektoren drückt und infolgedessen gewissermaßen als Bremse wirkt.

Auf den beiden scheibenförmigen Alhidaden der beiden Sextanten sind weiter die beiden Spiegel *c* und *c'* so angebracht, daß ihre spiegelnden Ebenen auf den Ebenen der Gradteilungen normal stehen und durch die Achsen der Alhidaden hindurchgehen, so daß sich jeder dieser Spiegel bei der Drehung des betreffenden Sextanten um eine in seiner Ebene liegende Gerade dreht. Die beiden festen Spiegel *a* und *a'* der Sextanten sind mit dem Rahmen *b* fest verbunden. An der unteren Seite des Rahmens sind zwei Handgriffe *m* und *m'* angebracht, welche zum Halten des Instrumentes während der Beobachtung dienen.

Der Gebrauch dieses Instrumentes zum Messen der für das Rückwärtseinschneiden notwendigen Winkel ist der folgende. Der Beobachter nimmt das Instrument mit der linken Hand beim Handgriff *m*, mit der rechten Hand beim Handgriff *m'* und faßt gleichzeitig mit Daumen und Zeigefinger jeder Hand die beiden Schraubenköpfe *g* und *g'*. Befindet sich nun das Auge gegenüber dem Spiegel *a*, also an der Stelle *A*, so kann das Instrument so gerichtet werden, daß der mittlere der drei gegebenen Punkte oberhalb der Mitte des Spiegels *a* erscheint. Um nun den Winkel zwischen dem linken und dem mittleren Objekte zu messen, wird der Kreissektor *d* samt dem auf seiner Alhidade befindlichen Spiegel *c* mit Hilfe der Schraube *g* so lange gedreht, bis das durch die beiden Spiegel *c* und *a* doppelt reflektierte Bild des linken Objektes von dem Orte *A* des Auges mit dem direkt gesehenen mittleren Objekte in einer und derselben Vertikalen erscheint. Dies ist zufolge der Theorie der Reflexion der Lichtstrahlen an ebenen Spiegeln dann der Fall, wenn die beiden Spiegel *c* und *a* einen Winkel einschließen, welcher die Hälfte des Winkels beträgt, dem die beiden Objekte in dem Standpunkte des Beobachters bilden. Ist daher die Stellung des Spiegels *c* auf der Alhidade des Sextanten *d* bezw. die Lage des Noniusplättchens auf dem Rahmen *b* eine solche, daß bei paralleler Stellung der Spiegel *a* und *c* der Nullpunkt des Nonius an der Gradteilung des Sextanten *d* die Ablesung „Null" ergibt, so kann nach der Einstellung des Kreissektors *d* auf die Deckung der beiden Objekte der zu messende Winkel an dem Nullpunkte des entsprechenden Nonius direkt abgelesen werden, da die Bezifferung der Teilung nach halben Graden durchgeführt ist. Denkt man sich das Auge weiter an die Stelle *B* gebracht, so kann in analoger Weise durch die Drehung des Kreissektors *d'* mit Hilfe der Schraube *g'* die Deckung des über dem Spiegel *a'* direkt gesehenen mittleren Objektes mit dem doppelt reflektierten Bilde des rechten Objektes herbeigeführt werden, worauf die Ablesung an der Teilung des Sektors *d'* den zweiten, für das Rückwärtseinschneiden notwendigen Winkel ergibt. Das Instrument ist nun so dimensioniert, daß die Einstellung beider Sextanten gleichzeitig oder mit einem so geringen Intervalle erfolgen kann, daß dies praktisch als gleichzeitig bezeichnet werden kann. Der Abstand der beiden Punkte *A* und *B* entspricht nämlich der Pupillendistanz, d. i. rund 65 mm, so daß sich, wenn das linke Auge in den Punkt *A* gehalten wird, das rechte Auge in *B* befindet, und der Beobachter, falls er die notwendige Uebung hat, gleichzeitig die Einstellung der beiden Sextanten durch Drehung der Schrauben *g* und *g'* vornehmen kann. Hat er die Fähigkeit nicht, mit den beiden Augen verschiedene Erscheinungen gleichzeitig aufzufassen, so leidet die Genauigkeit nicht wesentlich, wenn er die beiden Einstellungen unmittelbar nacheinander macht. Erst nach der Einstellung beider Sextanten sind die Kreisteilungen derselben abzulesen, was ebenfalls gleichzeitig geschehen kann, da beide im Gesichtsfelde der Lupe *k* sichtbar sind. Zur Erhöhung der Genauigkeit der herzustellenden Visuren können bei *A* und *B* an dem Rahmen *b* zwei Fernrohre angebracht werden, die in vorteilhafter Weise als Doppelfernrohre ausgebildet werden können. Auch ist es möglich, ebenso wie bei einfachen Sextanten, Blendgläser anzubringen, welche die Beobachtung grell beleuchteter Objekte gestatten.

Für die richtige Wirkungsweise des Instrumentes ist es nach dem Vorhergehenden notwendig, daß die Spiegel *a* und *c* bezw. *a'* und *c'* je zueinander parallel sind, wenn die Nullpunkte der Nonien mit den Nullpunkten der zugehörigen Sextanten übereinstimmen. Die diesbezügliche Untersuchung geschieht dadurch, daß man die beiden Sextanten mit Hilfe der Schrauben *g* und *g'* in ihre Nullstellungen bringt und dann einen möglichst weit entfernten Punkt (am besten einen Stern) mit dem Instrument beobachtet. Ist das Spiegelpaar eines Sextanten zueinander parallel, so muß sich das über dem festen Spiegel direkt gesehene Objekt mit dem durch zweimalige Reflexion entstehenden Bild des Objektes in einer und derselben Vertikalen befinden, wenn der Rahmen *b* horizontal gehalten wird. Man kann daher feststellen, ob beide Sextanten die geforderte Eigenschaft besitzen, bezw. welches Spiegelpaar einer Justierung bedarf. Die Berichtigung wird vom Mechaniker durch eine kleine Verdrehung des beweglichen Spiegels vorgenommen, während der Beobachter, welcher das Instrument vor seinem Gebrauch auf dem Felde auf seine Richtigkeit prüft,

Digitized by Google

den sogenannten Indexfehler feststellt, d. i. jene Ablesung an der Gradteilung des Sextanten ermittelt, bei welcher die Koinzidenz des direkt gesehenen Objektes und seines Spiegelbildes eintritt, die beiden Spiegel des Sextanten mithin zueinander parallel sind. Dieser Indexfehler ist in entsprechendem Sinne als Korrektur an den Ablesungen des betreffenden Sextanten anzubringen. Als weitere bei der Herstellung des Instrumentes zu beachtende Eigenschaft ist die vollkommene Ebenheit der verwendeten Spiegel und ihre normale Stellung auf den Ebenen der Gradteilungen hervorzuheben. Ferner soll die Exzentrizität der beiden Sextanten eine möglichst geringe sein, d. h. es sollen die Drehungsachsen der Alhidaden möglichst genau durch die Mittelpunkte der Kreisteilungen hindurchgehen, da die Ablesungen nur an einem Nonius ausgeführt werden.

Um die mit dem vorstehend beschriebenen Instrument erhaltenen Resultate zur einfachen und raschen Lösung des Rückwärtseinschneidens zu verwerten, wird ein einfaches Instrument, Stellungsangeber genannt, benützt. Dasselbe ist ein Vollkreistransporteur, dessen Teilung derjenigen der beiden Sextanten entspricht. In einer mit dem geteilten Kreisring durch Speichen verbundenen Scheibe ist in der Mitte ein Glimmerplättchen eingesetzt, in welchem der Mittelpunkt der Kreisteilung durch ein feines Loch bezeichnet ist. Um diesen Mittelpunkt sind drei längere Arme drehbar angeordnet, welche je einen auf der Gradteilung des Transporteurs aufliegenden Nonius tragen und welche durch Klemmschrauben mit dem Kreise fest verbunden bezw. durch Feinschrauben auch mikrometrisch bewegt werden können. Hat man die beiden für die Lagebestimmung eines Punktes notwendigen Winkel gemessen, so können die drei Arme so eingestellt und geklemmt werden, daß zwischen ihnen die beiden gemessenen Winkel enthalten sind, worauf der Apparat auf den vorhandenen Plan aufgelegt und so lange verschoben wird, bis die abgeschrägten, durch den Mittelpunkt der Kreisteilung hindurchgehenden Kanten der drei Arme die gegebenen, auf der Karte verzeichneten und für das Rückwärtseinschneiden verwendeten Punkte treffen, worauf der Mittelpunkt der Kreisteilung pikiert wird. Dieser Punkt entspricht dann dem Orte, in welchem die beiden Winkel gemessen wurden und es kann die weitere Positionsbestimmung durch Abnahme beliebiger Entfernungen von der Karte ausgeführt werden.

Der Doppelsextant von Hummel, welcher sowohl in seiner Konstruktion als auch in seiner Handhabung sich durch wesentliche Einfachheit auszeichnet und welcher ohne weiteres von jedem Beobachter, der mit einem gewöhnlichen Sextanten umzugehen versteht, benützt werden kann, ist nicht nur ein wichtiges Hilfsmittel bei den an Bord eines Schiffes auszuführenden Positionsbestimmungen, sondern kann auch bei Arbeiten am festen Lande mit Vorteil verwendet werden. Insbesondere eignet es sich ganz vorzüglich zu Rekognoszierungen, topographischen Aufnahmen usw., da es in kürzester Zeit die Ausführung von Lagebestimmungen mit hinreichender Genauigkeit ermöglicht und infolge seines kleinen Volumens auch mühelos transportiert werden kann.

Messapparat für Telephonströme und für Ströme hoher Frequenz und geringer Stärke nach R. Arno

von der Firma F. Ducretet & E. Roger, Paris.

Der im folgenden beschriebene Apparat von R. Arno soll zum Anzeigen und zur Messung von hochfrequenten Strömen geringer Stärke dienen; insbesondere zum Nachweis und zur Messung von Telephonströmen.

Das Prinzip des Apparats beruht auf folgender Ueberlegung. Hängt man in einem magnetischen Drehfeld ein Eisenstück auf, so daß es sich um die Achse des Feldes drehen kann, so wird es in Rotation versetzt. Erfolgt die Aufhängung des Eisenstücks bifilar, so wird sich das Eisen nicht vollständig drehen, sondern nur soweit, bis die drehende Kraft des Feldes der richtenden Kraft der Aufhängung das Gleichgewicht hält. Der Einfluß des Feldes hängt von den magnetischen Eigenschaften des Eisenstücks ab. Werden diese aus irgend einem Grund andere, so wird auch

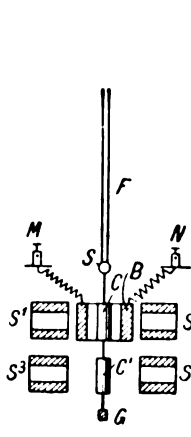


Fig. 263

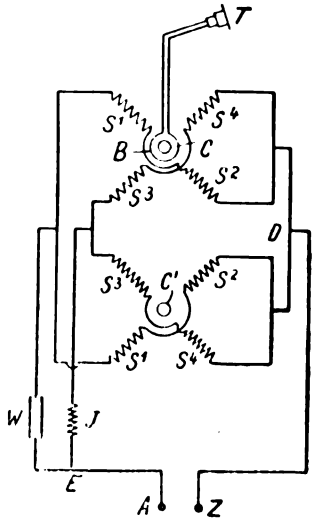


Fig. 264

die Gleichgewichtslage des Eisenstücks in dem Drehfeld eine andere werden.

Läßt man nun das Feld eines hochfrequenten Wechselstroms gleichzeitig mit dem Drehfeld auf das Eisenstück wirken, so werden dessen magnetische Eigenschaften verändert und es muß demnach die Gleichgewichtsstellung des Eisenstücks eine andere werden als vorher. Aus dieser Aenderung der Lage des aufgehängten Eisenstücks im Drehfeld läßt sich dann ein Schluß auf die Stärke des hochfrequenten Wechselstromes ziehen.

Dieses Prinzip ist in folgender Weise zu einem Meßapparat für hochfrequente Ströme verwendet. Ein sehr leichter Eisenzylinder C (Fig. 263) ist bifilar an den Fäden F aufgehängt, die gleichzeitig einen Spiegel S tragen. Unterhalb des Zylinders C und mit ihm fest verbunden, befindet sich ein zweiter gleichartiger Zylinder C'. Beide Zylinder C sind von je 4 rechtwinklig gekreuzten Spulen S^1, S^2, S^3, S^4 (Fig. 263 u. 264) umgeben, welche derartig geschaltet sind, daß ein in das Instrument gesandter Wechselstrom in der Vertikalachse der Spulen je ein Drehfeld erzeugt. Die Drehung der beiden Felder ist entgegengesetzt gleich, so daß das Drehmoment, welches der obere Zylinder C erfährt, gerade umgekehrt gleich ist dem Moment des unteren Zylinders C'. Man erkennt, daß auch beim Durchfließen des Wechselstroms die Aufhängung F mit den Zylindern C und dem Spiegel S in Ruhe bleiben muß.

Um den oberen Zylinder C ist noch eine vertikale Spule B geführt, deren Enden an die Klemmen M und N führen. Wird nun an diese Klemmen der

Digitized by Google

Strom eines Telephons oder einer anderen Hochfrequenzstromquelle, z. B. die Antenne einer Empfangsstation für Wellentelegramme gelegt, so umkreisen diese Wechselströme den Zylinder *C* und sein magnetischer Zustand ändert sich. Es kann daher das Drehmoment dieses oberen Zylinders *C* dem des unteren *C'* nicht mehr das Gleichgewicht halten und das Gehänge mit dem Spiegel *S* erfährt eine Drehung, die mit Hilfe von Skala und Fernrohr beobachtet und gemessen werden kann.

Die Fig. 264 zeigt die Schaltung der Spulen und die Anordnung der Drehfelder. In dieser Figur bezeichnet *T* ein gewöhnliches Telephon, dessen Ströme in die Spule *B* zur Beobachtung geleitet werden. S^1, S^2, S^3, S^4 sind die Spulen, welche das Drehfeld erzeugen. Von dem einen Pol *A* einer Wechselstrommaschine fließt der Strom über den Punkt *E*, einmal durch einen induktionslosen Widerstand *W*, und durch die Spulen S^1, S^2 nach *D*, und zur Klemme *Z*, das andere Mal über einen induktiven Widerstand *J* durch die Spulen S^3, S^4 zu den Punkten *D* und *Z*. Durch den Widerstand *J* erhält der letztere Stromteil eine Phasenverschiebung gegenüber dem ersten Stromteil, so daß durch die 4 Spulen je ein Drehfeld erzeugt wird. Das untere Drehfeld ist dem oberen entgegengesetzt gerichtet.

Wir haben in dieser Zeitschrift No. 10 (1909), S. 111 das Thermo-Ammeter von Duddell beschrieben, welches ebenfalls zur Messung hochfrequenter Wechselströme dienen soll. Mit diesem Instrument hat Arno das eben beschriebene neuartige Telephongalvanometer verglichen. Er benutzte dabei beide Instrumente in Reihe geschaltet. Dabei hatte die Spule *B* des Arno'schen Instruments genau denselben Widerstand wie die Heizspule im Duddell-Ammeter, so daß also die Verhältnisse beider Instrumente gleichartige waren. Der Strom, der durch beide Instrumente gesandt wurde, hatte 700 Perioden pro Sekunde, und entspricht im übrigen den Besonderheiten eines Telephonstromes.

Die Resultate der Vergleichung beider Instrumente ergaben das Folgende. Das Instrument von Arno ist zwischen 20 und 50 Mikroampère dem Duddel'schen an Empfindlichkeit überlegen, anfangs sogar um das Dreifache. Bei 50 Mikroampère sind die Ausschläge beider Instrumente die gleichen. Von hier an wächst der Ausschlag des Duddel'schen Thermoammeters parabolisch, während die Ausschläge des Arno'schen Instruments linear zunehmen. Die letzteren bleiben also hinter den ersteren mit zunehmender Stromstärke wesentlich zurück, bieten aber den großen Vorteil der linearen Proportionalität, der für praktische Messungen von Telephonströmen und für ähnliche Zwecke ziemlich hoch zu schätzen ist. Beispielsweise ist der Ausschlag des Duddelinstruments bei 450 Mikroampère nahezu der 9 fache des Ausschlags des Arnoschen Telephongalvanometers; die Ausschläge des letzteren aber wachsen bis zu dieser Stromstärke nahezu linear.

Das Arno'sche Instrument wird zweifellos vielseitige Anwendung finden. Rf.

Das Permeameter von Drysdale

von F. Ducretet & E. Roger, Paris.

Die verschiedenen Eisensorten zeigen bekanntlich große Unterschiede in Bezug auf die Leitfähigkeit für magnetische Kraftlinien. Apparate, welche diese Leitfähigkeit des Eisens für magnetische Kraftlinien oder seine Permeabilität zu messen, bezw. mit einem Normal-Eisen zu vergleichen gestatten, bezeichnet man als Permeameter.

Die bisher bekannten Permeameter gestatteten diese Messung unter der Voraussetzung, daß das zu untersuchende Eisen in Form von Ringen oder von Stäben von 20—30 cm Länge zur Verfügung stand. In der Praxis sind aber Apparate wünschenswert, welche an den zu untersuchenden Eisenstücken

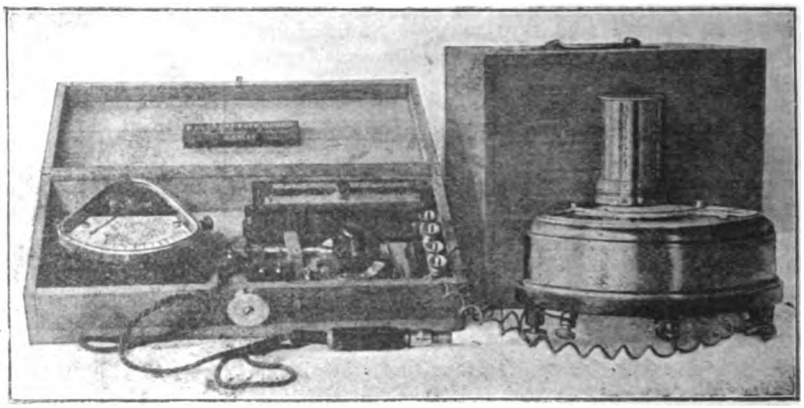


Fig. 265.

möglichst ohne weitere Vorbereitungen oder ohne eine wesentliche Beschädigung derselben die Messung vorzunehmen erlauben, z. B. direkt an den Polschuhen von Dynamomaschinen. Es zeigt sich nämlich, daß je nach der Art der Bearbeitung der Probestücke die Permeabilität eine ganz andere werden kann, als diejenige des Eisenstücks ist, auf welches nachher das Messungsresultat angewandt werden soll.

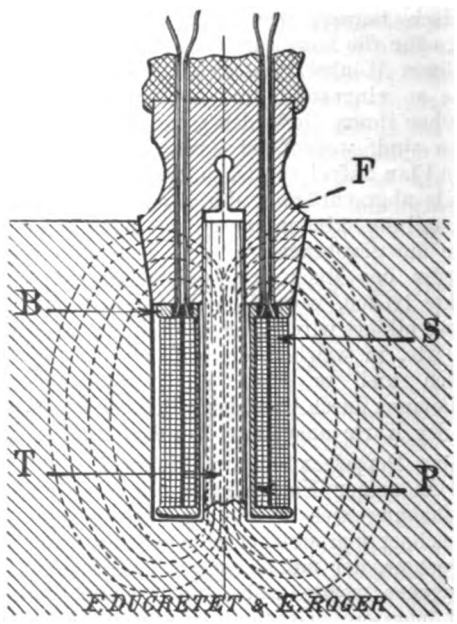


Fig. 266.

Das Permeameter von Drysdale ist in Fig. 265, 266 und 267 dargestellt. Zur Messung wird in das zu untersuchende Eisenstück ein Loch von 4 mm Durchmesser und 2 cm Länge gebohrt. Zu diesem Zweck ist dem Instrumentarium ein in Fig. 267 sichtbarer Spezialfräser beigegeben. Das in das zu untersuchende Eisenstück gebohrte Loch wird mit einem Stöpsel (Fig. 266) ausgefüllt. Derselbe besteht aus einem eisernen Konus *F*. und zwei übereinanderliegenden Drahtwindungen *P*

Digitized by Google

und *S*, welche mit ihren Enden durch den Stopfen *F* herausragen. Durch die Primärspule wird plötzlich kommutierter Gleichstrom gesandt, jedoch nur für jeweils kurze Zeit, um eine Erwärmung des Eisens durch häufige Magnetisierung oder Ummagnetisierung zu vermeiden, welcher in der Sekundärspule den Induktionsstrom erzeugt, dessen Stärke von der Permeabilität des die Spulen umgebenden Eisens abhängig ist.

Die Spulen sind so abgepaßt, daß für je 10 Milliampères Strom in der Primärspule ein magnetisches Feld von 1 Gaus entsteht. Der in der Sekundärspule entstehende Strom wird durch ein sogenanntes Fluxmeter (Fig. 267) gesandt, aus dessen Ablesung sich dann die magnetische Permeabilität des zu untersuchenden Eisens unmittelbar ergibt.

Demnach wird mit dem Apparat in folgender Weise die Messung ausgeführt. Zunächst wird mit Hilfe des Fräsers das kleine Loch in das zu untersuchende Eisen eingebohrt, in dieses wird der Stopfen *B* (Fig. 267) mit den Spulen eingeführt, wobei besondere Sorgfalt auf vollkommene Berührung des konischen Teiles von *F* mit dem zu untersuchenden Eisen zu legen ist, um eine Unterbrechung der Kraftlinien zu vermeiden.

Man läßt nun zunächst einen schwachen Strom durch die Primärspule fließen, dessen Stärke durch den beigegebenen variablen Widerstand beliebig geändert und an dem nach Milliampère geeichten Ampèremeter abgelesen werden kann. Man kommutiert nun den Strom der Primärspule plötzlich und liest dann im Fluxmeter direkt die Induktion ab. Durch Variation der Stärke des Stromes in der Primärspule und jeweiliges Ablesen des Fluxmeterausschlages lassen sich die magnetischen Eigenschaften des zu untersuchenden Eisens auffinden.

Beim Gebrauch des Instruments wird man stets überlegen müssen, ob das zu untersuchende Eisenstück das bei der vorliegenden Methode nötige Anbohren erlaubt; da dies sehr selten der Fall sein wird, so ist auch hier wohl in den meisten Fällen die Messung nur an Probestücken ausführbar, und dadurch entfällt eben das, was als Hauptvorteil der Anordnung von Drysdale anzusehen ist: Die Messung an dem betreffenden Arbeits- usw. Stück selbst! Rf.

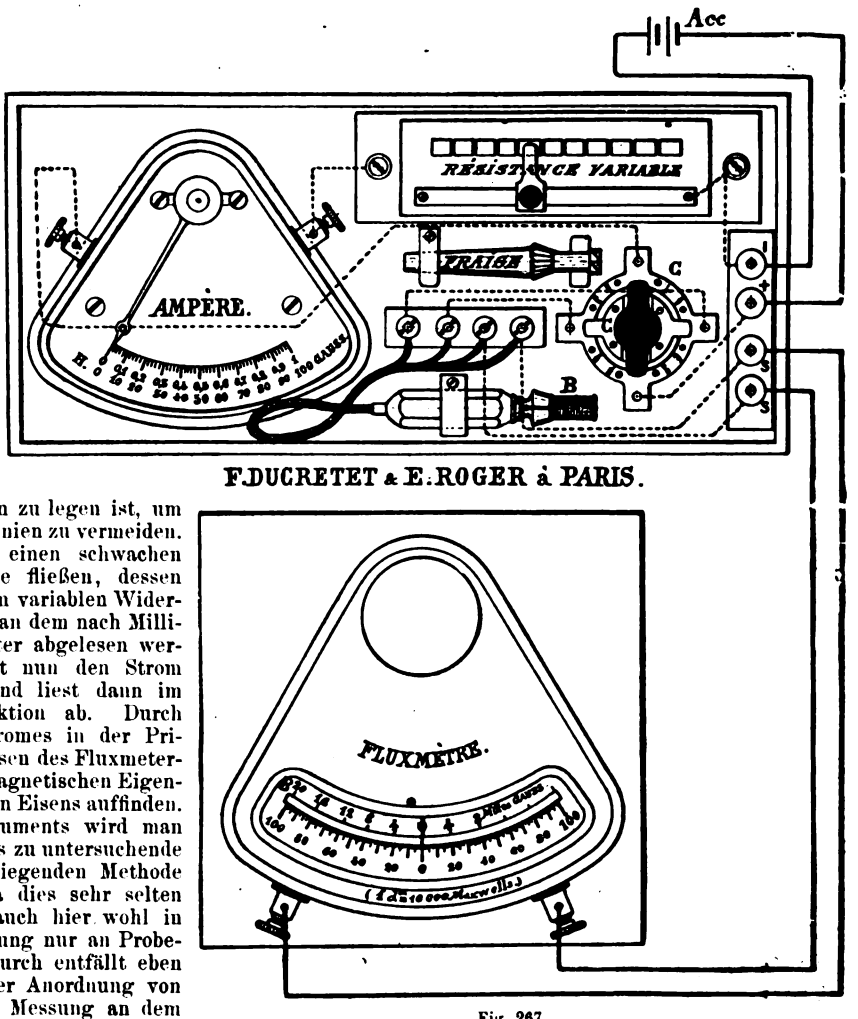


Fig. 267.

Registrierapparat für drahtlose Telegramme

der Firma C. Lorenz A.-G., Berlin.

Das Einthoven'sche Galvanometer besitzt bekanntlich eine außerordentliche Empfindlichkeit und es war vorauszusehen, daß nach seinem Bekanntwerden die Möglichkeit seiner Verwendung eine sehr vielseitige würde. So ist dasselbe jetzt auch in der Praxis der drahtlosen Telegraphie eingeführt worden, wo es als Ersatz des Kohärers von der Firma C. Lorenz A.-G., Berlin, verwendet wird. Es bewährt sich den bekannten Empfangsvorrichtungen gegenüber besonders bei Verwendung von kontinuierlichen, also ungedämpften Schwingungen, wie sie bei dem System Poulsen zur Verwendung gelangen.

An Stelle des Kohärers wird bei den Empfangsapparaten der genannten Firma ein Saitengalvanometer Einthoven'scher Bauart mit einem permanenten Magneten verwendet, welches zur Registrierung der Saitenbewegung eingerichtet ist. Zu diesem Zweck wird ein Lichtbündel, durch geeignete Schirme abgeblendet, auf den Faden des Galvanometers geworfen und gelangt von da durch ein Linsensystem auf einen Streifen photographischen Papiers, wo der Schatten des Fadens scharf abgebildet wird. Derartige Registriereinrichtungen sind bisher schon in Gebrauch gewesen und auch in dieser Zeitschrift beschrieben worden.

Das Besondere an dem Lorenz'schen Saitenempfänger besteht nun darin, daß derselbe eine Einrichtung besitzt, welche gestattet, das photographische Papier unmittelbar nach seiner Belichtung selbsttätig zu entwickeln und zu fixieren, so daß die unveränderlichen Papierstreifen mit den vom Empfänger herrührenden Aufzeichnungen aus dem Apparat in derselben Weise entnommen werden, wie dies bei den Morsestreifen der gewöhnlichen Telegraphie der Fall ist.

Die Einrichtung des Lorenz'schen Empfängers geht aus der Fig. 268 hervor. Zwischen den Polen *P* und *P'* eines permanenten Magneten *M* befindet sich der Faden *F*. Der letztere wird bis auf eine durchgehende Bohrung *B* durch die Pole *P P'* nach außen vollkommen abgeschlossen. Auf der einen Seite von *M* befindet sich eine kleine Glühlampe *G*, deren Licht durch *B* hindurchtritt und von *F* zum Teil abgeblendet wird. Auf der anderen Seite von *M* befindet sich ein Mikroskop *A*, mit dessen Hilfe die Bewegung des Fadens auf die richtige Größe eingestellt werden kann;

Digitized by Google

es geschieht dies durch Vergrößern oder Verkleinern der Spannung des Fadens *F*. Ist diese Einstellung vollendet, so kann das Mikroskop *A* zur Seite geschoben werden und der Schatten des Fadens *F* fällt auf eine matte Scheibe *SS*. Man verschiebt nun den Magneten *M* mitsamt dem Faden so lange, bis auf *SS* ein scharfes Bild des Fadenschattens entsteht. Das letztere kommt durch die Linse *O'* zustande.

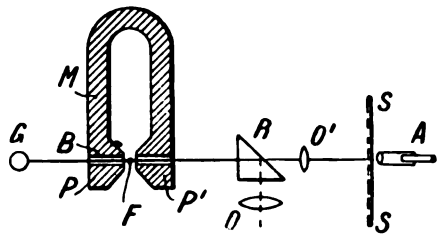


Fig. 268.

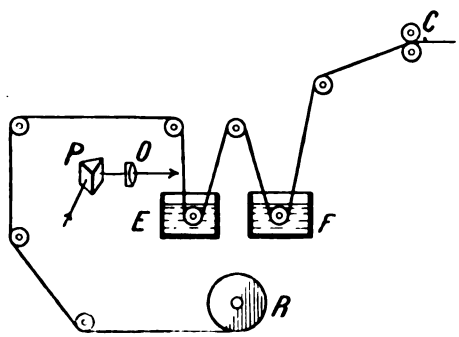


Fig. 269.

Auf der Scheibe *SS* erscheint nur das obere und das untere Ende des Fadens *F*. Die Mitte des Fadenbildes wird durch ein total reflektierendes Prisma *R* abgelenkt, das in der Fig. 269 als *P* besonders dargestellt ist.

Von der Vorratsrolle *R* (vergl. Fig. 269) wird ein schmales Band photographischen Papiers mit Hilfe verschiedener Leitrollen in der gezeichneten Weise

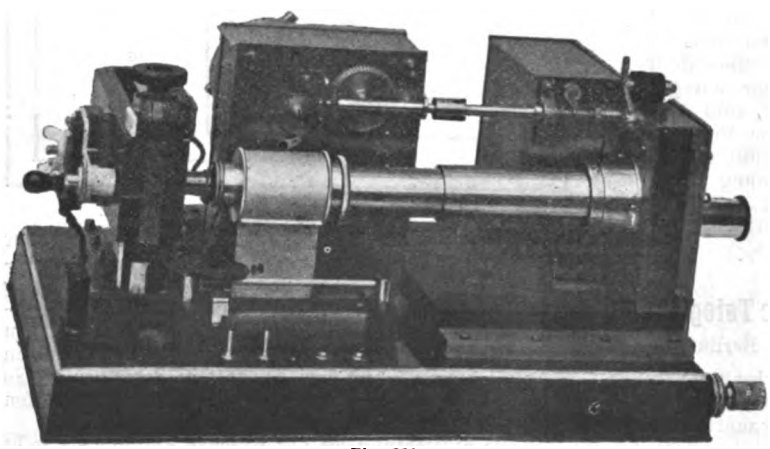


Fig. 270.

abgerollt; die Bewegung des Bandes geschieht mit Hilfe der Friktionsrollen *C*. Von *R* aus erhebt sich das Band zunächst nach oben und geht über das Prisma *P* weg. Vor der Objektivlinse *O* geht es senkrecht abwärts und hier entsteht auf dem Band die photographische Registrierung des Schattenbildes des Fadens. Nach der Exposition taucht das Band *B* in die Entwicklerschale *E*, steigt von hier aus wieder in die Höhe, senkt sich in das Fixierbad *F* und gelangt durch die Rollen *C* aus dem Apparat heraus.

Die Bewegung dieses Registrierbandes erfolgt durch ein Uhrwerk, welches eine Regulierung der Geschwindigkeit des Streifens gestattet. Bei normaler Geschwindigkeit verfließt von der Aufnahme des Telegramms an eine Zeit von etwa 10 Sekunden, bis der Papierstreifen entwickelt und fixiert aus dem Apparat heraustritt. Soll ein Telegramm aufgenommen werden, so wird das Uhrwerk ähnlich wie bei einem Morseapparat eingeschaltet. Ist der Empfang beendet, so erfolgt die Ausschaltung des Uhrwerks. Gleichzeitig mit der Ein- und Ausschaltung des Uhrwerks werden auch die Schalen *E* und *F* mit dem Entwickler und der Fixierlösung gehoben und gesenkt, so daß also der Streifen nur dann in diese Lösungen eintaucht, wenn die letzteren in Wirkung kommen sollen.

Um zu vermeiden, daß die Entwicklung des Streifens bei tiefen Temperaturen unvollkommen wird oder ganz versagt, ist eine Wärmevorrichtung mit dem Apparat verbunden, welche stets eine hinreichend hohe Temperatur der betreffenden Reagentien erreichen läßt. Die Heizvorrichtung kann je nach den besonderen Verhältnissen durch eine elektrische Heizspirale, durch Glühkörper, durch Warmwasserröhren oder ähnliches gebildet werden. Die Gesamtansicht des Apparates ist in Fig. 270 dargestellt.

Außer für den speziellen Zweck der Aufnahme von Telegrammen kann der Apparat natürlich auch bei verschiedenen anderen Gelegenheiten nützliche Verwendung finden, z. B. bei allen Registrierungen, bei denen schwache Strom- und Spannungsänderungen aufgezeichnet werden sollen. Aus diesem Grunde wird der Apparat über den Kreis der Fachleute der drahtlosen Telegraphie hinaus von Interesse sein. Rf.

Der Hirth-Minimeter,
ein neuer Apparat für Feinmessung

der Fortuna-Werke Albert Hirth, Cannstatt.

Die bis jetzt für genauere Messungen im Gebrauch befindlichen Instrumente, wie z. B. Mikrometer, Kaliber und Rachenlehre erfordern für eine sachgemäße, zuverlässige Benutzung die geübte Hand eines Fachmannes, da die Abnutzung der Tastflächen, die Federung des Bügels, der Gang der Mikrometerschraube, die geölt werden muß, usw. die Ursache vieler Meßfehler sind.

Der von der Firma Fortuna-Werke Albert Hirth in Cannstatt-Stuttgart in den Handel gebrachte Meßapparat (D. R.-P.), scheint geeignet, die Nachteile der bisherigen Meßwerkzeuge und Methoden zu beseitigen, denn bei seiner Konstruktion ist unter Vermeidung der den anderen Meßinstrumenten anhaftenden Mängel und Fehler darauf Rücksicht genommen, eine hohe Meßgenauigkeit mit den einfachsten Mitteln und mit einem leicht korrigierbaren Minimum der Abnutzung zu erreichen.

Der Apparat besteht im wesentlichen (vergleiche Fig. 271) aus einem Meßrohr, dessen Tasterstift *e* auf einen Hebel *a* wirkt, der mittels Zeiger *i* einen deutlich ablesbaren Ausschlag auf einer Skala anzeigt, deren Uebersetzungsverhältnis nach dem erforderlichen Grad der Genauigkeit bestimmt wird. Derartige Meßrohre werden hergestellt mit Uebersetzungsverhältnis 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500, so daß also auf der Ableseskala des Instrumentes der Abstand von Strich zu Strich $^1/_{100}$ mm, $^1/_{200}$ mm oder $^1/_{500}$ mm beträgt.

Das Neue und Eigenartige in der Konstruktion dieses Instrumentes ist vor allem die Form und Lagerung des Hebels. Sie besteht darin, daß man den ungleich-

Digitized by Google

armigen Hebel *a* zwischen den Schneiden *b* und der am Tasterstift *e* befindlichen Schneide *c* anordnet. Die letztere liegt in der Hauptachse des Apparates, die

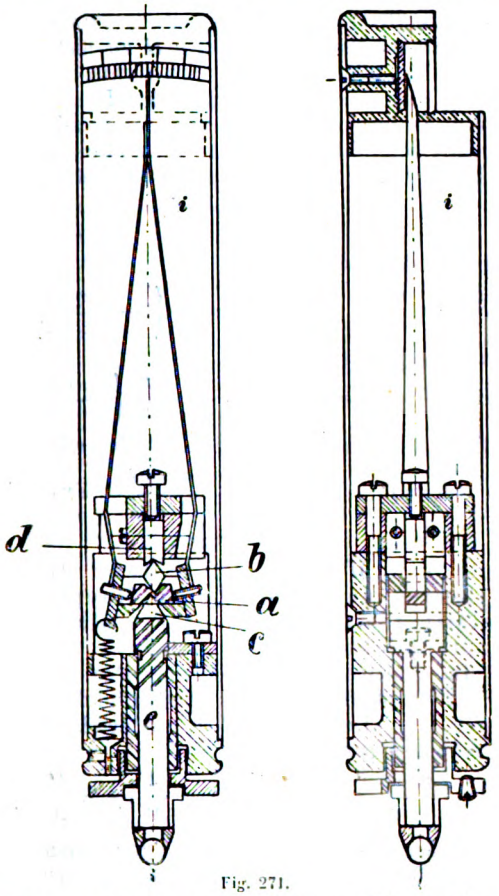


Fig. 271.

erstere etwas rechts von derselben. Ein Druck auf den Tasterstift *e* bewirkt daher einen Ausschlag des Zeigers *i*. Wie man sieht, fällt bei dieser Konstruktion

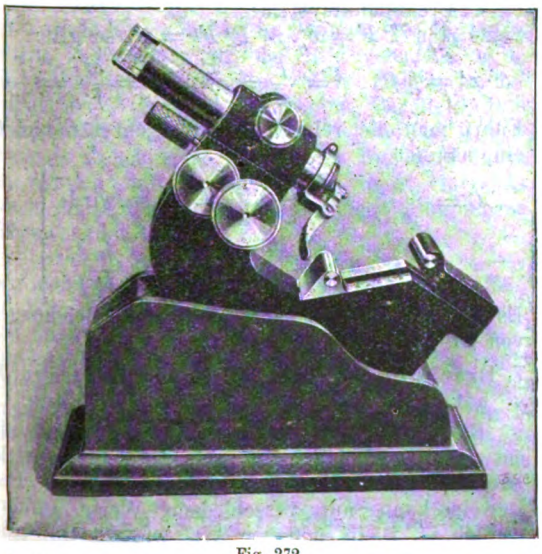


Fig. 272.

die Verwendung einer doppelten Hebelübersetzung und die Anordnung von Zapfenlagern fort, wodurch toter Gang und eine schädlich wirkende Oelschicht vermieden ist. Eine größere oder geringere Entfernung der beiden als Stützpunkte für den Hebel dienenden Schneiden *b* und *c* von einander bewirkt einen verschieden großen Ausschlag des Zeigers, wodurch sich das Uebersetzungsverhältnis des Apparates beliebig verändern läßt. Eine Spiralfeder *k* sorgt dafür, daß der Hebel *a* stets gegen die Schneide gedrückt und nach dem Messen in seiner normalen

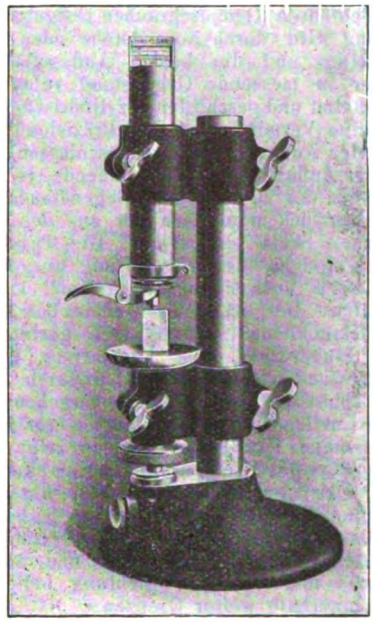


Fig. 273.

Lage gehalten wird. Der ganze Mechanismus befindet sich in einem Rohr, das an seinem Kopfende durch einen mit einer Glasplatte verschlossenen Ausschnitt eine Skala mit Angabe des Uebersetzungsverhältnisses (1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 usw.) sichtbar

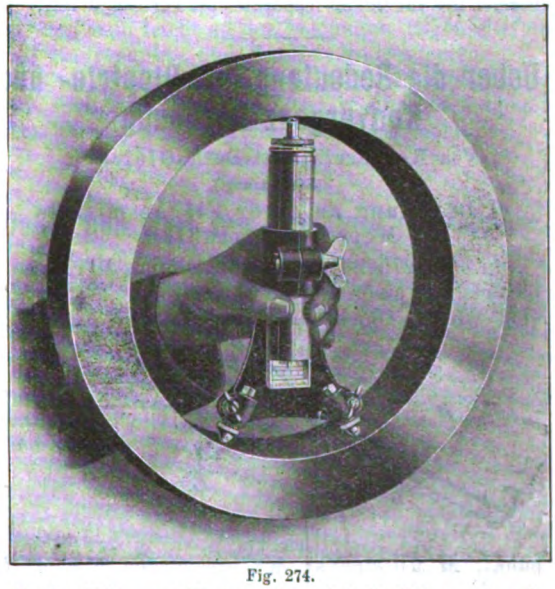


Fig. 274.

werden läßt, und über welcher sich die Zeigerspitze des Hebels *a* bewegt. Um zu verhüten, daß zu große Gegenstände unter den Meßapparat geschoben werden können, wodurch der Zeiger verbogen werden könnte, ist eine Arretierungsvorrichtung für den Tasterstift am unteren Ende des Apparates angebracht, die verhindert, daß der Zeiger über die äußersten Teilstriche der Skala hinausgehen kann.

Digitized by Google

Die Fig. 272—274 zeigen verschiedene Ausführungsformen des Apparates.

Fig. 272 zeigt einen Apparat, welcher in zweckentsprechender Weise mit seinem unteren Teile in einem Holzkasten ruht. Das den Minimeter haltende Klemmstück ist verschiebbar zum Zweck der genauen Einstellung durch die hinter dem Kopfe des Minimeters befindliche Schraube und wird durch die beiden seitlich sichtbaren Klemmschrauben festgehalten. Die Einstellung wird durch Normalstäbe oder Endstücke bewerkstelligt und die beiden Auflageflächen, auf denen der zu messende Gegenstand ruht, bestehen aus gehärteten und geschliffenen zylindrischen Stücken, so daß eine Verminderung der Präzision durch Abnutzung der Auflageflächen ausgeschlossen ist. Das die hintere Auflagefläche umschließende, je nach dem Durchmesser des zu messenden Gegenstandes verstellbare Backenstück wird nach der aus der Abbildung ersichtlichen Skala eingestellt. Die Tastfläche des Apparates, welche hier kugelförmig ausgebildet ist, wird je nach Verwendungszweck auch kegelförmig ausgestaltet. Der am unteren Ende des Minimeterrohres festgeklemmte Druckhebel gestattet durch leichten Fingerdruck eine klemmfreie Einführung des zu messenden Gegenstandes, wodurch einer vorzeitigen Abnützung der Tastfläche vorgebeugt und ein äußerst schnelles und bequemes Messen ermöglicht wird.

Für genaue Flächenmessungen zeigt Fig. 273 eine besonders praktische Anordnung an einem Säulenstativ. Der Meßtisch läßt sich durch die unterhalb desselben befindliche Mutter in gewisse Grenzen beliebig verstellen. Das den Minimetere inschließende Gehäuse ist als doppeltes Klemmstück ausgebildet und gestattet in horizontaler und vertikaler Richtung beliebige Einstellung innerhalb weiter Grenzen.

Zum Innenmessen von Ringen usw. zeigt Fig. 274 eine entsprechende Ausführungsform des Minimetets. Da bekanntlich der Durchmesser eines Kreises bei drei gegebenen Auflagepunkten genau bestimmt ist, so hat man an dem Meßrohr zwei feste kugelförmige Tastflächen angebracht. Durch Auswechseln von verschieden langen Rohrstücken läßt sich der Messbereich des Innenmeß-Apparates bis auf 1 m ausdehnen.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

(Fortsetzung.)

6. Brechung an einer Fläche mittels Meridionalstrahlen.

In Fig. 275 ist die Brechung eines Meridionalbündels an einer Fläche dargestellt. P und P' sind wieder Objekt und Bildpunkt, S Inzidenzpunkt. M Mittelpunkt der brechenden Fläche, F und F' vorderer und hinterer Brennpunkt. Setzen wir:

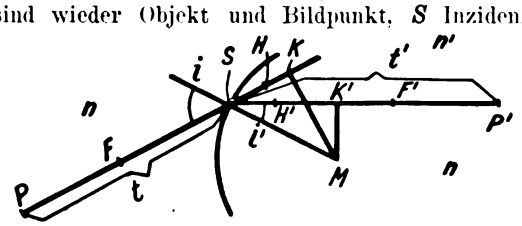


Fig. 275

$$PS = t, \qquad P'S = t'$$

und bezeichnen wieder i und i Einfalls- und Brechungswinkel, so ist bekanntlich:

$$\frac{n\cos i^2}{t} + \frac{n'\cos i'^2}{t'} = \frac{n'\cos i' - n\cos i}{r} = D\cos i\cos i'.$$

Man hat hier (vergl. Gullstrand l. c.):

$$D = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = \frac{n'\cos i' - n\cos i}{r\cos i\cos i'} \quad 68)$$

Der Punkt S ist hier nicht der vereinigte Hauptpunkt. Um die Lage des Hauptpunktes H zu finden, muß man in Fig. 275 von F aus nach rechts die Brennweite f abtragen. Der Hauptpunkt H hat also von S die Entfernung $f - t_0$, wenn man mit t_0 die objektseitige fokale Schnittweite bezeichnet, die sich aus Gl. 67), wenn man $t' = \infty$ setzt zu

$$t_0 = \frac{n\cos i}{D\cos i'}$$

ergibt. Also wird

$$\overline{SH} = \frac{n}{D} - \frac{n\cos i}{D\cos i'} = \frac{n}{D}\left(1 - \frac{\cos i}{\cos i'}\right) \quad 69)$$

Analog wird:

$$\overline{SH'} = f' - t_0' = \frac{n'}{D} - \frac{n'\cos i'}{\cos i} = \frac{n'}{D}\cdot\left(1 - \frac{\cos i'}{\cos i}\right) \quad 70)$$

Für die Lage der Knotenpunkte finden wir analog:

$$\overline{SK} = f' - t_0 = \frac{n'}{D} - \frac{n\cos i}{D\cos i'} = r\cos i.$$

$$SK' = r\cos i'.$$

Lote von M auf die Richtung des einfallenden und gebrochenen Hauptstrahls gefällt treffen die letzteren also in den Knotenpunkten.

Im einzelnen ergibt sich folgendes:

A. Hauptpunktsystem: Die Reduktion erfolgt durch Division der Strecken mit den bezüglichen Brechungsexponenten.

$$D = \frac{n'\cos i' - n\cos i}{r\cos i\cos i'} ; \beta = \frac{A}{A'} ; \gamma = \frac{A'}{A}\frac{n}{n'} \quad 71)$$

B. Knotenpunktssystem. Die Reduktion erfolgt durch Multiplikation mit dem bezüglichen Brechungsexponenten:

$$D^k = \frac{D}{n\,n'} ; \beta = \frac{B}{B'}\frac{n}{n'} ; \gamma = \frac{B'}{B} \quad 72)$$

C. Brennpunktsystem:

Setzt man $PF = x$; $P'F' = x'$, so gilt:

$$x\cdot x' = f\cdot f', \quad \beta = \frac{f}{x} = \frac{x'}{f'} ; \gamma = \frac{x}{f'} = \frac{f}{x'},$$

Führt man die relativen Konvergenzen C und C' ein, nämlich:

$$C = \frac{n}{x\,D}, \quad C' = \frac{n'}{x'\,D}, \quad \text{so wird}$$

$$C\cdot C' = 1 ; \quad \beta = C, \ \gamma = C'\frac{n}{n'}. \quad 73)$$

Es gelten ferner auch die sämtlichen Gleichungen von 27—49).

7. Brechung von Sagittal- und Meridionalstrahlen an beliebig vielen Flächen.

Es bleibt noch übrig zu beweisen, daß die entwickelten Gleichungen auch für beliebig viele Brechungen bei schiefer Inzidenz gelten. Der Beweis kann auf verschiedene Weise geführt werden, z. B. in analoger Art, wie man für parachsiale Strahlen die Gültigkeit der für eine einzelne brechende Fläche geltenden Beziehungen für eine beliebige Anzahl solcher Flächen dartut. Wir wollen uns hier auf einem Hinweis beschränken,

Digitized by Google

In meiner Dissertation (Kiel 1889) habe ich gezeigt, daß für ein beliebiges, einen Hauptschnitt enthaltendes System sowohl für den sagittalen wie für den meridionalen Teil eines Bündels unter Voraussetzung eines beliebigen Gesetzes der Brechung eine Beziehung von folgender Form besteht:

$$\frac{p_0}{p} + \frac{p'_0}{p'} = 1 \qquad 74)$$

wo p und p' die von zwei konjugierten Punkten aus gerechneten objektseitigen und bildseitigen Schnittweiten eines das System durchdringenden Bündels sind. Setzt man nacheinander p und p' unendlich groß, so erkennt man, daß p_0 und p_0' die Entfernungen der konjugierten Fixpunkte von den Hauptbrennpunkten sind. E und E' seien in Fig. 276 zwei Ebenen, von denen die erste den objektseitigen, die andere dem bildseitigen Strahlengang angehört. Im Falle der meridionalen Abbildung fallen diese Ebenen mit der Ebene des Hauptschnittes zusammen, bei sagittaler Abbildung sind sie senkrecht zum Hauptschnitt.

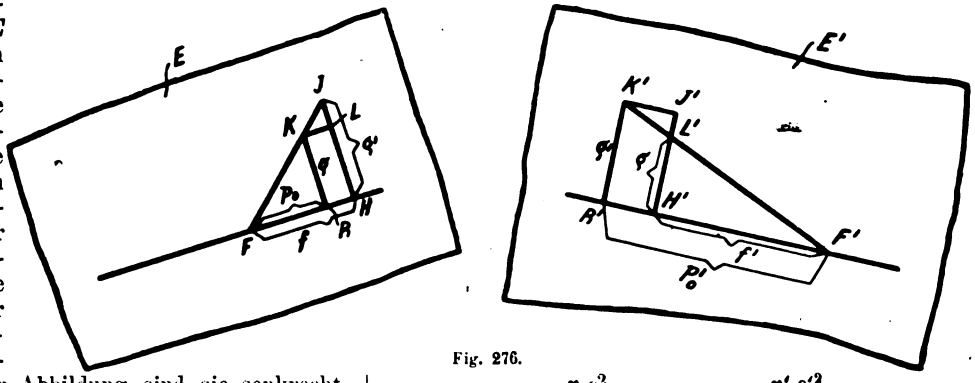


Fig. 276.

Seien nun F und F' die Brennpunkte, H und H' die Hauptpunkte, so ist also

$$HF = f \quad , \qquad H'F' = f',$$

wenn f und f' die Brennweiten des in Frage kommenden Bündels darstellen. Die konjugierten Fixpunkte, auf die die Schnittweiten p und p' der Gleichung 74) bezogen sind, seien R und R'. Wir können uns darunter z. B. die Mittelpunkte der Systempupillen vorstellen. Alsdann ist zu setzen:

$$RF = p_0 \quad , \qquad R'F' = p'_0.$$

Sei nun $RK = \rho$ die halbe Oeffnung der Eintrittspupille und suchen wir das Bild von RK, d. h. die halbe Austrittspupille. Wir ziehen in bebekannter Weise durch K eine Parallele zum Hauptstrahl FH, welche die objektseitige Hauptebene in L schneidet. Nach der Brechung durch das System muß nun der Strahl KL einerseits durch den Punkt L' der bildseitigen Hauptebene gehen, so daß

$$HL = H'L'$$

ist, andererseits auch den Brennpunkt F' treffen.

Wir ziehen zweitens durch K einen Strahl, der durch den objektseitigen Brennpunkt F hindurchgeht und die vordere Hauptebene in I trifft. Dieser Strahl muß nach der Brechung erstens parallel zu $H'F'$ verlaufen und zweitens durch einen Punkt I' der hinteren Hauptebene gehen, so daß

$$IH = I'H'$$

ist. Wo sich die durch I' gezogene Parallele mit der Verlängerung von $L'F'$ schneidet, muß der Punkt K', d. h. das Bild von K liegen. Es ist dann also $K'R' = \rho'$ das Bild von KR und zugleich die halbe Oeffnung der Austrittspupille.

Aus den ähnlichen Dreiecken IHF und KRF folgt nun sofort:

$$\frac{IH}{KR} = \frac{FH}{FR} \quad \text{oder} \quad \frac{\rho'}{\rho} = \frac{f}{p_0}.$$

Analog ergibt sich aus den ähnlichen Dreiecken $K'R'F'$ und $H'L'F'$

$$\frac{\rho'}{\rho} = \frac{p_0'}{f'}.$$

Unter Berücksichtigung der beiden letzten Gleichungen wird Gl. 74):

$$\frac{1}{p} \cdot \frac{f \cdot \rho}{\rho'} + \frac{1}{p'} f' \frac{\rho'}{\rho} = 1. \qquad 75)$$

Führt man die vollständigen reduzierten Konvergenzen

$$P = \frac{n\rho^2}{p}, \qquad P' = \frac{n'\rho'^2}{p'}$$

ein, so wird Gl. 75) unter Berücksichtigung von

$$\Delta = \rho \cdot \rho' D,$$
$$P + P' = \Delta$$

genau wie in den früheren Fällen.

Durch Spezialisierung der letzteren Gleichung gelangt man leicht zu den bekannten Eigenschaften des Hauptpunkt- und Knotenpunktsystems.

Daß auch das Brennpunktsystem allgemeingültig für schiefe Inzidenz ist, bedarf nach den obigen Ausführungen wohl keines Beweises mehr.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Wert von Kadmium in Weichlot.

Weichlot verwendet man bekanntlich zum Löten von Metallen wegen seines niedrigen Schmelzpunktes. Würde dasselbe diese Eigenschaft nicht besitzen, so könnte es auch nicht zu diesem Zweck benutzt werden. Gewöhnliches Weichlot besteht aus Zinn und Blei; die beste Qualität enthält ca. 2 T. Zinn und 1 T. Blei. Diese Legierung ist deshalb das vorteilhafteste Lot, weil es den niedrigsten Schmelzpunkt von sämtlichen Blei-Zinn-Legierungen besitzt.

Während gewöhnliches Weichlot für viele Zwecke genügt, ist in anderen Fällen der Schmelzpunkt noch nicht niedrig genug. Es ist aber, wie bereits angedeutet, unmöglich, ausschließlich mit Zinn und Blei eine Legierung zu erzeugen, welche einen noch niedrigeren Schmelzpunkt besitzt.

Allerdings war es schon früher bekannt, daß durch Zugabe von Kadmium zu einem aus Zinn und Blei zusammengesetzten Lot das letztere wesentlich verbessert wird, indem der Schmelzpunkt noch weiter herabgesetzt und die Festigkeit erhöht wird. Wegen des hohen Preises von Kadmium war aber früher eine ausgedehnte Verwendung von Kadmium für diesen

Digitized by Google

Zweck vollkommen ausgeschlossen. Jetzt aber, wo man dieses Metall zu einem annehmbaren Preise erhalten kann, sollte man daran denken, dasselbe allgemein zur Herstellung eines Lotes mit niedrigerem Schmelzpunkt zu verwerten.

Die vorteilhafteste Legierung bei Zugabe von Kadmium ist folgendermaßen zusammengesetzt: Zinn 50 % oder 2 T., Blei 25 % oder 1 T., Kadmium 25 % oder 1 T. Die Metalle werden zusammen geschmolzen und eine geringe Menge Salmiak auf die Oberfläche der geschmolzenen Masse zwecks Reinigung gestreut. Vor dem Gießen in Stangen muß die flüssige Masse erst tüchtig umgerührt werden, damit sich die Metalle vollständig mischen. Hat man das Lot in Stangen gegossen, so besitzen diese eine rauhe Oberfläche, welche auf Kristallisation zurückzuführen ist. Das Lot verliert aber dadurch nicht an Wert, da die Kristallbildung nur an der Oberfläche erfolgt. Das Kadmium erhöht die Festigkeit und Zähigkeit des Lotes, was man leicht beim Biegen der Lotstange beobachten kann. Der Schmelzpunkt dieses Kadmiumlotes beträgt, wie durch genaue Messungen festgestellt worden ist, 144,5° C.; dies ist ein wesentlich niedrigerer Schmelzpunkt, als man bei einem ausschließlich aus 2 T. Zinn und 1 T. Blei zusammengesetzten Lot erhalten kann.

Da, wie schon angedeutet, Kadmium nicht mehr sehr teuer ist, so erhöhen sich die Kosten für ein derartiges Lot nicht wesentlich. Das Lot eignet sich zum Löten von Weichmetallen, wie Britanniametall, Zinn, Antimonblei und anderen ähnlichen leicht schmelzenden Metallen. Man kann die Lötung ohne Bedenken vornehmen und hat nicht zu befürchten, daß das zu lötende Metall schmilzt. J. P.

Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik 1908.

Von den Geschäftsergebnissen des Jahres 1908 für optische Instrumente entwirft ein Freiburger Unternehmer ein im allgemeinen freundliches Bild: Da verschiedene Neuheiten herausgebracht werden konnten, war der Geschäftsgang bei uns ein ziemlich lebhafter. Allerdings wollen wir nicht verhehlen, daß der Umsatz zwar ein größerer als im Vorjahr wurde, aber der prozentuale Gewinn sich verschlechterte, weil die Preise für die Hauptstapelartikel stark sanken. Das günstige Geschäft beschränkte sich daher auf Spezialitäten, die wir fabrizieren und in denen wir teilweise die einzigen Fabrikanten sind. In einigen Artikeln machte die ausländische Konkurrenz große Anstrengungen, uns aus dem Markte zu werfen. Gleichwohl war es uns möglich, die alten Absatzgebiete zu behaupten und einige neue hinzuzugewinnen; und dieses um so eher, als wir durch Vermehrung unserer Arbeitskräfte und Einstellung neuer Spezialmaschinen in der Lage waren, unsere Erzeugnisse bei Beibehaltung der alten Qualität etwas billiger herzustellen und auch schneller zu liefern.

Ueber die Fabrikation von Präzisionswagen und -gewichten in Ebingen und Onstmettingen wird berichtet: Das Jahr 1908 zeigt gegen das Vorjahr ein wenig verändertes Bild. Die Depression vom Vorjahr hat angehalten, der Geschäftsgang war gedrückt und schleppend. Wenn sich auch im Umsatz erhebliche Ausfälle nicht ergaben, so erweist sich andererseits der erzielte Nutzen als ein verhältnismäßig mehr als bescheidener. Auch ein durch Konvention durchgeführter Preisaufschlag von zehn Prozent vermochte die Differenz der gesteigerten Arbeitslöhne und der fast durchweg verteuerten Rohprodukte nicht auszugleichen. Trotz dieser wenig ermutigenden Wahrnehmungen haben einige Firmen ihre Betriebe erweitert und maschinell vervollkommnet, wohl in der Absicht, durch größere Produktion ihre Rechnung zu finden. Ob aber selbst bei besserer Gestaltung der allgemeinen Geschäftslage die Nachfrage gleichen Schritt halten wird, ist bei der Natur des Artikels zu bezweifeln. Die Folgen dürften vielmehr darin in die Erscheinung treten, daß die jetzt schon nicht zu leugnende Ueberproduktion künstlich genährt und großgezogen wird. Eine Besserung der Geschäftslage ist nur von der Neubelebung des Exportgeschäfts zu erwarten. Voraussetzung für diese sind aber einzig und allein günstigere Zollverhältnisse. Die Fabrikation elektromedizinischer Apparate, Mikrotome und ophthalmologischer Apparate fand im In- und Ausland flotten Absatz. Infolge Einführung einiger zugkräftiger Neukonstruktionen mußten die Werkstätten der berichtenden Firma vergrößert und neue Maschinen sowie weitere Arbeiter eingestellt werden, die im Gegensatz zu früheren Zeiten, namentlich im Winter, zahlreich zur Verfügung standen. B.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Otto Buchholz (H), Mechaniker und Optiker, Kottbus. — Franz Jos. Hasl (H), Handlung mit optischen Waren, Wien IX, Währingerstr. 22. — Hermann Scheibe, Installationsgeschäft für Schwachstromanlagen, Ilmenau, Poststr. 32. — St. Seischab & Co., Fabrik kinematographischer Apparate, Nürnberg. — Fritz Schlingplässer & Sohn (H), Elektrotechniker, Bielefeld.

Geschäfts-Veränderungen: Die Firma Alwin Berger, Berlin, ist in den Besitz von Paul Borck übergegangen, der dieselbe unter der bisherigen Firma in bisheriger Weise fortführt, jedoch die Werkstatt nach Köpenickerstr. 145 verlegte. — Die Firma H. Th. Biermanns, elektromechanische Werkstatt, Wiesbaden, ist in den Besitz von E. W. Pessler übergegangen und nach Ueberlingen verlegt worden; der neue Inhaber firmiert wie bisher. — Die Firma Robert Bosch in Stuttgart hat unter der Firma „Robert Bosch Werk Feuerbach" eine Zweigniederlassung in Feuerbach eröffnet. — Die Galvanophoren-Werke (System Vogt), G. m. b. H. in Berlin, firmiert jetzt „Element-Gesellschaft mit beschränkter Haftung" und hat ihren Wohnsitz nach Steglitz bei Berlin verlegt; Geschäftsführer ist jetzt Direktor Herm. v. Cleef. — Die Firma Mander & Mayer, G. m. b. H., Reißzeugfabrik, Stuttgart, Kasernenstraße, firmiert jetzt Mander & Mander, G. m. b. H.; die Prokura von O. G. Mayer ist erloschen. — Püschel & Will, Breslau; die Gesellschaft ist aufgelöst, Inhaber jetzt nur Heinr. Püschel. — A. Wachtel, Optische Industrieanstalt, Dresden; die Gesellschaft ist aufgelöst, Inhaber ist jetzt nur Optiker G. F. Hartmann. — Die Firma Gustav Ziem in Rathenow ist nach Düsseldorf verlegt worden.

Konkurse: Mechaniker Alfons Albrecht, Fürstenwalde (Spree); Anmeldefrist bis 26. Oktober. — Mechaniker Otto Greiner, Lausche; Anmeldefrist bis 9. Oktober. — „Die Projektion" Gesellschaft für Theater und Ausstellungsreklame m. b. H., Wilmersdorf bei Berlin; Anmeldefrist bis 8. Oktober beim Amtsgericht in Charlottenburg.

Erloschen: Otto Teschner, Glastechnische Werkstätte für Thermometer und Glasinstrumente, Jena.

Deutsche Uebersetzung des Japanischen Patentgesetzes und der Gesetze über Musterschutz, Markenschutz und Gebrauchsmusterschutz. Der Geheime Justizrat Professor Dr. Loenholm hat eine deutsche Uebersetzung des neuen japanischen Gesetzes über den Schutz des gewerblichen Eigentums angefertigt und im Buchhandel erscheinen lassen. Die Uebersetzung ist unter dem Titel: „Die neuen japanischen Gesetze über Patente, Handelsmarken, Muster und Gebrauchsmuster" zu beziehen.

Digitized by Google

Einführung des metrischen Maß- und Gewichtsystems in Dänemark. Durch ein Gesetz vom 4. Mai 1907 ist als Grundlage des dänischen Maßsystems das Meter und als Grundlage des Gewichtsystems das Kilogramm festgelegt worden. Von einem noch näher zu bezeichnenden Zeitpunkt an sollte in Dänemark ausschließlich metrisches Maß und Gewicht bei der Berechnung von Zöllen und anderen öffentlichen Abgaben angewendet werden. Eine Bekanntmachung des Ministeriums für Handel und Seeschifffahrt vom 28. Juli d. Js. bestimmt nunmehr als diesen Zeitpunkt den 1. April 1910.

Der Handelssachverständige bei dem Kaiserlichen Generalkonsulat in Kalkutta, Herr Gösling, wird sich vom 8. bis 13. Oktober d. J. in Berlin aufhalten und während dieser Zeit werktäglich von 11 Uhr vormittags bis 1 Uhr nachmittags für Interessenten, die über die Verhältnisse in Indien Auskunft wünschen, im Auswärtigen Amt, Wilhelmstr. 75, zu sprechen sein.

Ausstellungswesen.

Bemerkenswerte Mitteilungen über folgende Ausstellungen:

1. Internationaler kinematographischer Wettbewerb, Mailand, Oktober 1909.
2. Kunst-, Gewerbe- und Industrie-Ausstellung, Odessa, 15. Mai bis 1. Oktober 1910,
3. Gewerbe-, Industrie- und Landwirtschafts-Ausstellung, Nanking 1910

sind der „Ständigen Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" zugegangen.

Interessenten erfahren Näheres an der Geschäftsstelle der Kommission, Berlin W., Linkstr. 25.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein der Mechaniker und Optiker Dresdens, Sitzungsbericht vom 17. Sept. Vors.: G. Gipner. Der Vorsitzende teilt mit, daß die geplante Exkursion nach der Sternwarte der Intern. Photographischen Ausstellung des schlechten Wetters wegen nicht unternommen werden konnte. Alsdann beschließt die Versammlung, den Lesezirkel am 1. Januar eingehen zu lassen, dafür werden jedoch die Zeitungen in den Sitzungen ausliegen. Der Vorsitzende gibt ferner bekannt, daß am 2. Oktober eine Besichtigung der Elektrotechnischen Abteilung der Städtischen Gewerbeschule unter Führung des Herrn Werkmeisters Höppner, ferner, daß am 23. Oktober die Jahreshauptversammlung, zu der Anträge 8 Tage vorher dem Vorsitzenden einzusenden sind, und am 15. Februar 1910 das 25jährige Stiftungsfest des Vereins in dem schönsten Etablissement Dresdens, dem Museumshaus, stattfindet. In einer der nächsten Sitzungen wird Herr Ingenieur Maul einen Vortrag über seinen photographischen Raketenapparat halten. Zum Schluß der Sitzung bedauert der Vorsitzende, daß Kollege Hamann wegen Uebersiedelung nach Berlin aus dem Verein ausscheidet; derselbe hat sich große Verdienste um den Verein erworben und die Bibliothek, deren Leiter er war, musterhaft eingerichtet. G. Schl.

Bücherschau.

Karrass, Th., Geschichte der Telegraphie. Teil I. 720 Seiten mit 618 Textfiguren, 7 Tafeln und ein Faksimile eines eigenhändigen Briefes von Morse. Braunschweig 1909. Ungebunden 28 Mk.

Die in zwei Teilen erscheinende Geschichte der Telegraphie behandelt in dem vorliegenden Teil I zunächst die nichtelektrischen Telegraphen und von den elektrischen die einfachen, bei denen die Leistungen von den gebenden und den empfangenden Stellen zur telegraphischen oder telephonischen Nachrichtenübermittelung zeitlich abwechselnd, bald in der einen, bald in der anderen Richtung benutzt werden. Dementsprechend werden in historischer Reihenfolge an der Hand zahlreicher sehr übersichtlicher Abbildungen und in sehr anschaulicher und klarer Darstellungsweise in ihren Konstruktionseinzelheiten die mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, akustischen, optischen und die elektrischen Telegraphen mit Reibungselektrizität beschrieben, ferner die elektrochemischen, die Lichttelegraphen, die physiologischen, die Nadeltelegraphen und die große Anzahl der durch Erregung von Elektromagneten betriebenen Apparate. Den Schluß des besonders für die Telegraphenmechaniker außerordentlich wertvollen Buches bildet die Beschreibung der Telephone, Mikrophone, Sicherungen gegen Starkstrom und die technischen Stationseinrichtungen.

Vetter, Adolf, Lehrbuch der Motorenkunde mit besonderer Bedachtnahme auf das Kleingewerbe. Für den Unterrichsgebrauch in der Motorenkunde an gewerblichen Lehranstalten und zum Selbstudium. 151 Seiten mit 171 Textfiguren. Wien 1909. 2,50 Mk.

Riemenschneider, K., Experimentierbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie nebst Hinweis auf die Technik und Praxis. Eine Anleitung zur Ausführung von Experimenten unter Verwendung einfachster, meist selbst herzustellender Hilfsmittel. 246 Seiten mit 175 Textabbildungen. Leipzig 1909. Ungebunden 3 Mk.

Verfasser legt in seinem Buche den Hauptwert auf die experimentelle Seite und beschreibt für Lehrer und Schüler die eigene Herstellung der zur praktischen Vorführung der drahtlosen Telegraphie und Telephonie nötigen Apparate unter Angabe der genauen Maße und einer Anleitung zur Ausführung einschlägiger Experimente.

Die Fortbildungsschul-Strafen als Rechtsirrtum auf Grund von Entscheidungen des Kgl. Kammergerichts. Sonderabdruck aus der „Metall-Technik". 19 Seiten. Berlin 1909. 0,50 Mk.

Diese kleine Schrift ist von großer Bedeutung für solche Gewerbetreibende, die ihre Lehrlinge und Arbeitsburschen in eine Pflichtfortbildungsschule schicken müssen. An der Hand von Entscheidungen des Kammergerichts, als des höchsten preußischen Gerichtshofes in Strafsachen, wird hier die Unzulänglichkeit der gesetzlichen Bestimmungen für das Pflichtfortbildungsschulwesen nachgewiesen.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 16. bis 27. September 1909.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen: handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. P. 22749. Wellenempfänger f. drahtlose Telegraphie: Zus. z. Anm. P. 21082. G. W. Pickard, Amesbury (U. S. A.).

Kl. 21a. Sch. 32579. Telephon- bezw. Mikrophonmembran, die an verschiedenen Punkten auf verschiedene Schwingungszahlen abgestimmt ist. A. Schmoll gen. Eisenwerth, Charlottenburg.

Kl. 21e. R. 28432. Instrument zum Messen der Leitfähigkeit der Haut d. menschl. Körpers. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 21e. Sch. 32477. Elektrolyt. Elektrizitätszähler; Zus. z. Anm. Sch. 30414. Schott & Gen. Jena.

Kl. 21g. P. 20332. Induktionsapparat mit aus mehreren Abteilungen bestehender Sekundär- u. Primärwicklg. Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., München.

Digitized by Google

Kl. 42g. B. 52492. Vorrichtung zur Verwandlung von Sprache in Schrift mit Hilfe von Resonatoren. R. Bunse, Barmen-Rittershausen.

Kl. 42g. G. 27245. Sprechmaschinenschalldose mit zwischen Schneiden oder Körnerspitzen, welche in der Membranebene liegen, gelagertem Nadelhalter. St. Grudzinski u. T. Berger, Krakau.

Kl. 42g. N. 10299. Phonograph mit Einrichtung zur Verwendung v. Schallträgern v. verschiedenen Ganghöhen. New Jersey Patent Company, West-Orange (V. St. A.).

Kl. 42h. Z. 5735. Sammellinse, die eine große relative Oeffnung hat u. durch e. einzige deformierte Fläche sphärisch korrigiert ist. Fa. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42h. Z. 5880. Meniskenförmiges Brillenglas. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42h. Z. 6079. Sammelndes Spiegelsystem für einen Oeffnungswinkel Null aus zwei koachsial hintereinander geschalteten Rotationsflächenzonen. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42l. L. 26993. Rotierende Quecksilberpumpe, besteh. aus einem ringförmigen, Quecksilber enthaltenden Hauptrohre u. damit verbundenem, zu dem auszupumpenden Gefäß führendem Abzweigrohre. T. W. Lowden, London.

Kl. 43b. W. 30968. Selbstverkäufer für Elektrizität mit Münzenwage, bei dem nach Lieferung der vorausbezahlten Energie ein Schalter selbsttätig den Verbrauchsstromkreis unterbricht. C. Warnecke, Charlottenburg.

Kl. 57a. M. 34896. Stereokinematograph, dessen Objektive wechselweise derart geöffnet u. geschlossen werden, daß bei teilweiser Oeffnung beider Objektive die Summe der Oeffnungsweiten gleich der Gesamtöffnungsweite e. einzigen Objektivs ist. A. Mundviller, Paris.

Kl. 57a. R. 24787. Verschluß f. photographische App. J. Richard, Paris.

Kl. 57a. T. 13350. Kinematograph mit beweglichen Spiegeln zum opt. Ausgleich der Bildwanderung des stetig bewegten Bildbandes. J. L. F. Terrisse, Paris.

Kl. 74a. P. 22543. Elektrische Sicherheitsvorrichtung an Türen z. beliebigen Anbringen und Abnehmen. L. Präg, Frankfurt a. M.

Kl. 74b. D. 21119. Vorrich. z. Anzeigen des Auftretens brennbarer Gase, bei welcher ein durch die Wärme katalytischer Körper (Platinschwamm) erhitzter Ausdehnungskörper e. elektr. Stromkreis schließt od. öffnet. Th. Dahlbokum und F. Otto, Steele.

Kl. 74b. B. 50934. Vorrichtung z. elektr. Fernanzeige der Stellung einer Kompaßnadel. G. Berlinger, Straßburg i. E.

Kl. 74b. H. 40525. Gefahranzeiger für Gruben. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M., und E. A. della Santa, Ixelles b. Brüssel.

Kl. 74d. N. 8988. Vorrichtung zur Signalgabe durch Wasser od. Erde. R. Nirenberg, St. Petersburg.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 389276. Mikro-Telephon. A. Klostermann, Berlin.

Kl. 21c. 389977. Zeitschalter mit Momentunterbrechung. M. W. H. Keidel, Cassel.

Kl. 21e. 390414. Vorrichtung zum Prüfen v. Magnetspulen. Alb. Thode & Co., Hamburg.

Kl. 21e. 390415. Vorrichtung zum Prüfen v. Magnetspulen. Alb. Thode & Co., Hamburg.

Kl. 21g. 389042. Tauchtopfmagnet. O. L. Kummer, Dresden.

Kl. 30a. 389821. Elektroskop für Untersuchung von Körperhöhlen mit gelenkigem u. feststellbarem Griff. H. Reiner, Wien.

Kl. 30a. 389916. Instrument zur Beleuchtung u. Besichtigung des Magens, mit Vorrichtung, auch den rückwärts liegenden Teil sehen zu können. E. G. Heynemann, Leipzig.

Kl. 42a. 389945. Kombinierter Ovalen- u. Stangenzirkel. Joh. Minas, Burbach a. S.

Kl. 42f. 214519. Justierapparat zum Ausrichten u. zur Bestimmung der Höhenlage der Schneiden v. Brückenwagen. P. Klein, Düsseldorf.

Kl. 42g. 390020. Schalldose, bei der der Nadelhalter auf Körnerspitzen gelagert ist. H. Strauscheidt, Barop.

Kl. 42g. 390097. Vorrichtung zur Veränderung der Klangfarbe an Sprechmaschinen. Hedyphon-Ges. m. b. H., Leipzig.

Kl. 42g. 390111. Vorrichtung zum selbsttätigen Auflegen u. Abheben des Tonarmes an Sprech-Apparaten. L. Bauer, Leipzig-Lindenau.

Kl. 42h. 214670. Photometer. Franz Schmidt & Haensch, Berlin.

Kl. 42h. 389883. Visierfernrohr mit Fokussierlinse zwischen Objektiv u. Markenträger. C. Zeiss, Jena.

Kl. 42h. 390270. Aus Blenden bestehende Vorrichtung z. Schonen des freien Auges b. Benutzen optischer Instrumente. H. Wild, Weiden.

Kl. 42i. 389968. Einrichtung zur Erhöhung der Empfindlichkeit v. Apparaten, welche durch Temperaturverschiedenheiten beeinflußt werden. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf.

Kl. 42k. 389864. Quecksilber-Manometer-Kapillare mit flachem Quecksilber-Gefäß. G. A. Schultze, Charlottenburg b. Berlin.

Kl. 42l. 389953. Bürette. Ilmenauer Glasinstrumenten-Fabrik Albert Zuckschwerdt, Ilmenau.

Kl. 42l. 389972. Prozent-Salinometer aus Metall mit länglichem Schwimmkörper u. kegelförmigen Enden, ohne Stab u. ohne das an dem Stabe sonst befindliche Belastungsgewicht (in Form einer Kugel). V. Lietzau, Danzig.

Kl. 43b. 389026. Opernglas-Automat. C. Gotthelf, Dortmund.

Kl. 43b. 390176. Selbstkassierender Gasverkäufer mit Differentialrad-Antrieb. B. Ketterer Söhne, Furtwangen.

Kl. 74a. 389201. Alarmapparat mit bei Berührung alarmgebendem Gitter. J. & A. Bock, G. m. b. H., Hamburg.

Kl. 74a. 389849. Alarm-Thermometer. L. Theunißen, Krefeld-Bockum.

Kl. 74b. 389359. Wasserstandsalarmapparat f. Kessel unter Druck. Dr. A. Koepsel Mechanische Werkstätte G. m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 74c. 389591. Resonanzapparat mit Registrierung mehrerer Frequenzen, bei welchem ein Resonanzkörper jeweils zwei benachbarte Relais in verschiedener Art beeinflußt. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen; andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreis sind stets willkommen.

Anfrage 20: Wer liefert Metallspiralschläuche für 3—4 Atm. Drucke?

Anfrage 21: Wer liefert Gefäße aus Holzstoff?

Anfrage 22: Wer liefert Metall-Stereoskope?

Anfrage 23: Wer liefert Ketten für Stereo-Drehapparate?

J. St. in Altona: Beleuchtungslinsen 120—130 mm Durchmesser und 400—450 mm Brennweite liefert: Emil Busch, Aktiengesellschaft, Optische Industrie, Rathenow.

Dieser Nummer liegt ein Prospekt der „Varta", Accumulatoren-Gesellschaft m. b. H. Berlin, ferner eine Beilage der Verlagsbuchhandlung Hachmeister & Thal, Leipzig bei, worauf wir besonders aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Oktober 1909. No. 20

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von **Fritz Harrwitz.**

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern.

Von Dipl.-Ingenieur R. von Voss.

Auf dem gesamten Gebiete der Apparatekonstruktionen ist den Federn eine große Bedeutung beizumessen, und nicht selten ist das Funktionieren eines Apparates in erster Linie von der richtigen Bemessung der dahei verwendeten Federn abhängig.

Allgemein sind unter Federn solche Teile zu verstehen, welche betriebsmäßig elastische Formänderungen erleiden, während man im engeren Sinne den Begriff der Feder auf den Fall beschränkt, daß es sich um eine elastische Durchbiegung oder eine elastische Verdrehung (Torsion) handelt, und man unterscheidet infolgedessen Biegungsfedern und Drehungsfedern oder Torsionsfedern. Nach der Querschnittsgestaltung teilt man ferner die Federn ein in Blatt- bezw. Bandfedern, gekennzeichnet durch einen rechteckigen, und Drahtfedern, gekennzeichnet durch einen runden Querschnitt. Dabei sind wiederum die Federn entweder gerade gestreckt oder gebogen bezw. gewunden.

Bei der Berechnung derartiger Federn handelt es sich nun, abgesehen von den Abmessungen der Feder selbst, um die Größe der Durchbiegung bezw. Verdrehung und andererseits um die Größe der Kraft, welche die Ursache dieser Formänderung ist. Dabei muß nun aber vor allem auf die elastischen Eigenschaften des Federmaterials Rücksicht genommen werden.

Unter Elastizität versteht man bekanntlich die Eigentümlichkeit einer Reihe von Stoffen, nach dem Aufhören der eine Formänderung bewirkenden Kraft wieder die ursprüngliche Gestalt anzunehmen. Nun sind aber alle für die praktische Verwendung als Federmaterial in Betracht kommenden Stoffe mehr oder weniger unvollkommen elastisch, d. h. sie kehren nach Aufhören der Kraft nicht vollkommen oder nur allmählich in die ursprüngliche Form zurück. Stets aber hat die Elastizität eine gewisse Grenze, indem bei zu großer Belastung eine bleibende Gestaltsänderung eintritt.

Diese für die Berechnung der Federn äußerst wichtigen Verhältnisse lassen sich am besten an der Hand eines einfachen Beispiels verfolgen. Fig. 277 stellt ein Stück elastischen Materials dar, beispielsweise einen an den Enden entsprechend gefaßten Streifen Weichgummi, welcher mit der oberen Fassung in einen Schraubstock gespannt ist und am unteren Ende eine Wagschale trägt. Ohne Belastung sei die Länge des Gummistreifens 100 mm. Je mehr Gewicht nun aufgelegt wird, desto mehr dehnt sich der Gummi, so sei z. B. bei einer Belastung von 1 g die Länge = 101 mm, bei 2 g Belastung 102 mm usw., d. h. es möge die Stärke des Streifens so gewählt sein, daß je 1 g eine Verlängerung im Betrage von 1 mm hervorruft. Dann würde also beispielsweise bei einer Belastung von 100 g die Länge auf 200 mm angewachsen sein, d. h. sich verdoppelt haben. Es sei nun der Querschnitt des Gummistreifens gerade 1 qmm. Dann entspräche dies einer Beanspruchung des Materials von 100 g pro Quadratmillimeter. Man bezeichnet nun diejenige Belastung, welche eine Verlängerung auf das Doppelte ergeben würde, als den Elastizitätsmodel*) des betreffenden Materials. Die Richtigkeit unseres Beispiels vorausgesetzt, betrüge also der Elastizitätsmodel des verwendeten Weichgummis 100 g pro Quadratmillimeter.

Als Federmaterialien kommen natürlich in erster Linie die ungleich festeren Metalle in Frage. In der beigefügten Tabelle sind für die als Feder-

*) Auch Elastizitätsmodul genannt.

Digitized by Google

material hauptsächlich in Betracht kommenden Metalle die entsprechenden Zahlen angegeben.

Material	Elastizitäts-model in kg pro qmm	Zulässige Materialspannung in kg pro qmm			
		Biegung		Drehung	
		a	b	a	b
Messing, hart gezogen oder gewalzt . . .	10 000	—	6÷10	—	5÷9
Neusilber, federhart . . .	11 000	—	7÷11	—	—
Federbronze, (Phosphor- oder Siliciumbronze)	12 000	3÷6	8÷12	1,5÷3	4÷6
Federstahl, gehärtet . . .	22 000	50÷70	60÷80	30÷50	40÷60

Die Werte unter a sind zu wählen, wenn es, wie bei Meßinstrumenten, Federwagen u. dergl., auf genaue Einhaltung der Proportionalität bezw. möglichst vollkommene Elastizität ankommt, im anderen Falle sind die Werte unter b zulässig.

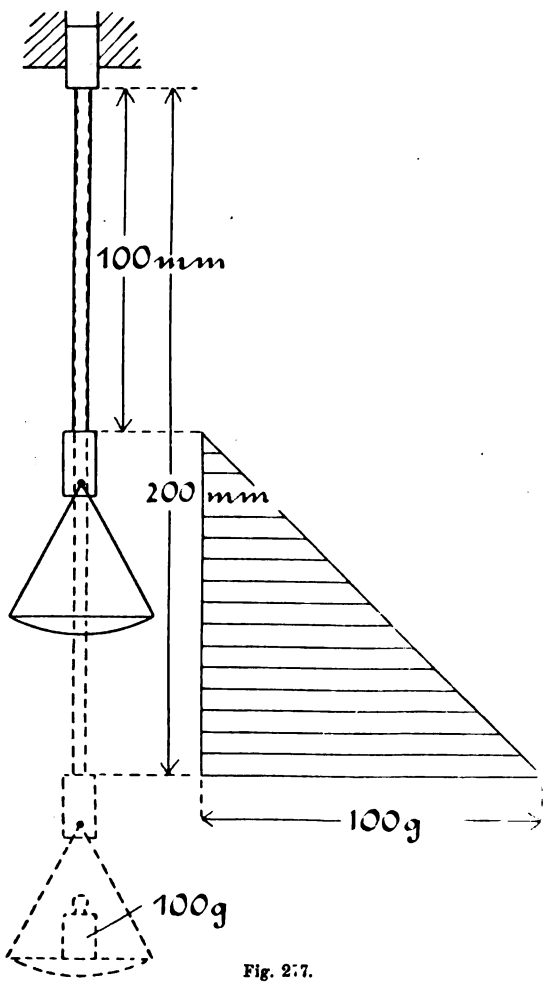


Fig. 277.

Es ist dazu zu bemerken, daß wenigstens bei den Metallen natürlich in Wirklichkeit derartig starke elastische Verlängerungen unmöglich sind, es sich also bei diesen Zahlen nur um gedachte Werte handelt, die aber mit Vorteil bei der Berechnung zu verwenden sind. Fig. 277 zeigt in dem beigefügten Diagramm, wie mit steigender Belastung die Dehnung bis zur doppelten Länge genau gleichmäßig zunimmt, was bei gutem Weichgummi auch annähernd zutreffen dürfte. Bei den Metallen dagegen sind der ungleich größeren Festigkeit wegen die elastischen Verlängerungen verhältnismäßig sehr gering, und die in Betracht kommenden Verhältnisse lassen sich etwa durch das Diagramm Fig. 278 darstellen.

Steigert man nämlich die Belastung allmählich, so nimmt die Länge beispielsweise bei einem Stabe aus weichem Kupfer zunächst nur äußerst wenig zu; so würde eine Belastung von 1 kg pro qmm eine Verlängerung im Betrage von etwa $\frac{1}{100}$ mm, eine Belastung von 2 kg pro qmm eine weitere Verlängerung um $\frac{1}{100}$ mm, im ganzen also um $\frac{2}{100}$ mm bewirken. Bei 3 kg pro qmm macht sich schon eine verhältnismäßig etwas stärkere Dehnung bemerkbar, indem die Gesamtverlängerung nicht $\frac{3}{100}$, sondern $\frac{3.2}{100}$ mm beträgt. Bei weiterer Belastung wächst die Dehnung in stetig steigendem Maße, bis bei etwa 100 kg pro qmm ziemlich plötzlich das Material sich ganz bedeutend zu strecken beginnt. Bei weiterer Steigerung der Belastung bis auf 20 kg pro qmm schnürt sich der Stab an einer Stelle ein und zerreißt bei etwas

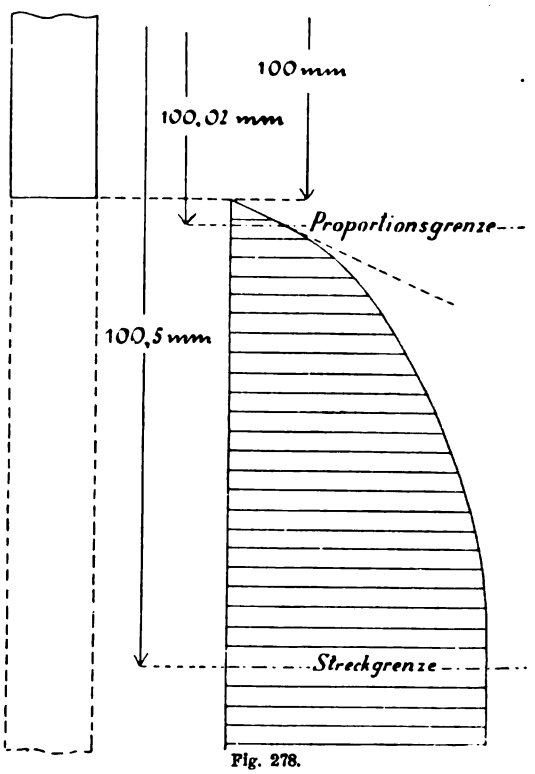


Fig. 278.

verminderter Belastung unterer weiterer Dehnung. Die gesamte Länge ist dabei auf etwa 138 mm gewachsen. In Fig. 278 ist nur der erste Teil des Diagramms bis zum Beginn der stärkeren Dehnung (Streck- oder Fließgrenze des Materials) in stark vergrößertem Maße aufgezeichnet.

Digitized by Google

Um nun zu prüfen, wie weit die Elastizitätsgrenze oder Proportionsgrenze zu rechnen ist, kann man zunächst vielleicht bei 1 kg pro qmm die Belastung unterbrechen und den Stab zurückfedern lassen, wobei er wieder seine ursprüngliche Länge von 100 mm annehmen würde. Alsdann belastet man den Stab bis 2 kg pro qmm und stellt fest, daß nach der Entlastung die Stablänge nicht genau bis auf 100 mm zurückgeht, sondern etwa 100,0008 mm beträgt. Nach 3 kg pro qmm geht die Länge vielleicht nur noch bis auf 100,0025 mm zurück usw. Daraus würde man den Schluß ziehen, daß für Kupfer nur bis zu einer Belastung von 1 bis höchstens 2 kg pro qmm eine annähernd vollkommene Elastizität vorhanden; bezw. daß bereits bei dieser Belastung die Elastizitätsgrenze erreicht ist.

Besser als das weiche Kupfer sind als Materialien zur Herstellung von Federn natürlich härtere Metalle wie Eisen und besonders gehärteter Stahl geeignet, aber auch bis zu einem gewissen Grade hartgezogenes bezw. gewalztes Messing und vor allem Neusilber und Bronze, wobei hauptsächlich die harten sog. Phosphor- und Siliciumbronzen in Betracht kommen. Bei diesen Metallen liegt die Elastizitätsgrenze wesentlich höher, so daß man für die Herstellung bezw. Beanspruchung von Federn etwa mit den in der obigen Tabelle enthaltenen Werten für die Materialspannung rechnen kann.

I. Biegungsfedern.

Biegungsfedern sind Draht-, Band- oder Blattfedern, welche so angeordnet sind, daß sie sich unter dem Einflusse äußerer Kräfte durchbiegen.

Den einfachsten Fall einer Biegungsfeder stellt ein einfacher, gerader Draht dar, welcher an einem

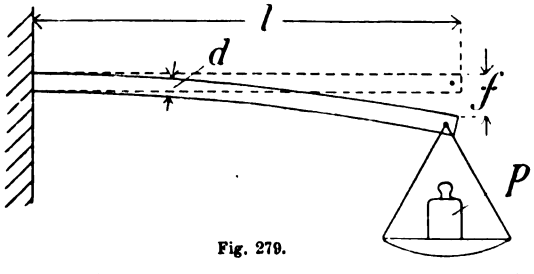


Fig. 279.

Ende fest eingespannt ist, wie Fig. 279 zeigt, und am freien Ende beispielsweise durch Anhängen von Gewichten belastet wird. Dabei biegt sich der ursprünglich gerade Draht, indem das freie Ende sich um den Betrag f senkt. Ist l die Gesamtlänge der Feder bis zur Belastungsstelle, so wird das angehängte Gewicht das Federmaterial offenbar um so stärker beanspruchen, je weiter das Gewicht von der Einspannstelle entfernt angreift, d. h. das Biegungsmoment ist gleich dem Produkt aus dem Gewicht P in kg und der Länge l in mm.

Infolge der Krümmung wird dabei die Oberseite des Drahtes gestreckt, die Unterseite verkürzt, und es treten als Reaktion gegen das Biegungsmoment innere Spannungen in dem Material auf und zwar Zugspannungen auf der Oberseite und Druckspannungen auf der Unterseite. Es ist nun nach dem Obengesagten verständlich, daß bei einer richtig bemessenen Feder diese inneren Materialspannungen die Elastizitätsgrenze nicht überschreiten dürfen. Wie groß in einem bestimmten Falle die Materialspannungen werden, hängt im übrigen natürlich von den Querschnittsabmessungen der Feder ab. Bei der in Fig. 279 dargestellten Drahtfeder wächst nun die Federstärke mit der dritten Potenz des Drahtdurchmessers, so daß also die Materialspannungen in dem gleichen Verhältnis kleiner werden. Genauer läßt sich diese Beziehung durch folgende Formel ausdrücken:

$$s = \frac{P \cdot l}{\frac{\pi}{32} d^3} \text{ oder angenähert } s = 10\,\frac{P \cdot l}{d^3}. \quad 1)$$

Die Durchbiegung f wächst dabei proportional der dritten Potenz der Drahtlänge l und nimmt ab mit der vierten Potenz des Drahtdurchmessers, genauer ist:

$$f = \frac{1}{E} \cdot \frac{P}{\frac{\pi d^4}{64}} \cdot \frac{l^3}{3} \text{ oder } f = \frac{6{,}7}{E} \cdot \frac{P}{d^4} \cdot l^3. \quad 2)$$

In diesen Formeln bedeutet

s = die Materialspannung in Kilogramm pro Quadratmillimeter,
P = die Belastung in Kilogramm,
l = die Länge der Feder in Millimetern,
d = den Durchmesser des Drahtes in Millimetern,
f = die Durchbiegung an der Belastungsstelle in Millimetern,
E = den Elastizitätsmodel des Materials in Kilogramm pro Quadratmillimeter.

Handelt es sich um eine Blatt- oder Bandfeder, d. h. um eine Feder von rechteckigem Querschnitt, so ist zu beachten, daß die Steifigkeit der Feder bei doppelter Breite doppelt, bei doppelter Höhe bezw. Dicke des Bandes dagegen viermal so groß wird, oder allgemein: die Stärke einer Bandfeder wächst mit der Breite sowie mit dem Quadrat der Dicke, bezw. die Materialspannungen nehmen in dem gleichen Verhältnis ab. Die genauere Formel lautet:

$$s = \frac{P \cdot l}{\frac{1}{6} b \cdot h^2} \text{ oder } s = \frac{6\,P \cdot l}{b \cdot h^2}. \quad 3)$$

Die Durchbiegung f wächst wie bei der Drahtfeder entsprechend der dritten Potenz der Länge und nimmt ab mit der Breite sowie mit der dritten Potenz der Dicke, genauer ist:

$$f = \frac{1}{E} \cdot \frac{P}{\frac{b \cdot h^3}{12}} \cdot \frac{l^3}{3} \text{ oder } f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b \cdot h^3} \cdot P. \quad 4)$$

Dabei bedeutet

b = die Breite des Bandes in Millimetern,
h = die Dicke des Bandes in Millimetern.

Wie nun auf Grund dieser Formeln die praktische Berechnung von Biegungsfedern verschiedener Formen geschehen kann, soll in einigen Beispielen gezeigt werden.

A. Gerade Biegungsfedern.

1. Wie stark muß eine Kontaktfeder nach Fig. 280 von 8 cm Länge aus Neusilberband von

Digitized by Google

8 mm Breite und 0,6 mm Dicke vorgespannt werden, um einen Kontaktdruck von 40 g zu erhalten, und wie groß ist bei dieser Beanspruchung die Materialspannung?

Gegeben ist also $l = 80$ mm; $b = 8$ mm; $h = 0{,}6$ mm; $P = 0{,}04$ kg. Für Neusilber ist nach der Tabelle auf Seite 230 $E = 11\,000$ kg pro Quadratmillimeter zu setzen.

Nach Formel 4 wird

$$f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b \cdot h^3} \cdot P = \frac{4}{11\,000} \cdot \frac{512\,000}{8 \cdot 0{,}216} \cdot 0{,}04 = \mathbf{4{,}3\ mm.}$$

Nach Formel 3 ist ferner

$$s = \frac{6 \cdot P \cdot l}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 0{,}04 \cdot 80}{8 \cdot 0{,}36} = \mathbf{6{,}66\ kg\ pro\ qmm.}$$

2. Gegeben ist eine Blattfeder aus Federstahl von 10×1 mm Querschnitt und 10 cm freier Länge. Wie groß ist der Federdruck am Ende und die Materialspannung bei einer Durchbiegung bezw. Vorspannung von 4 mm?

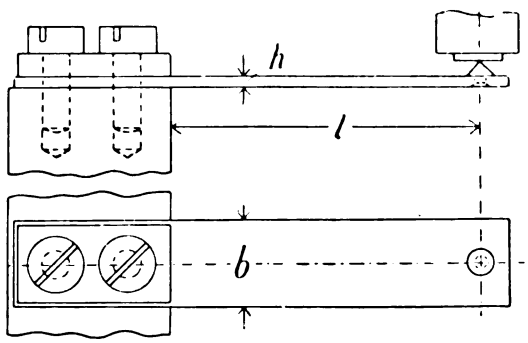


Fig. 280.

Entsprechend den Bezeichnungen der Formeln 3 und 4 ist $l = 100$ mm; $b = 10$ mm; $h = 1$ mm; $f = 4$ mm. Ferner ist für Stahl nach Tabelle (Seite 230) zu setzen $E = 22\,000$ kg pro Quadratmillimeter. Dann ergibt sich aus Formel 4 durch Umformung die Beziehung

$$P = f \cdot \frac{E}{4} \cdot \frac{b \cdot h^3}{l^3} = 4 \cdot \frac{22\,000}{4} \cdot \frac{10 \cdot 1}{1\,000\,000} = 0{,}22 \text{ kg oder } \mathbf{220\ g.}$$

Ferner ist nach Formel 3

$$s = \frac{6\,P \cdot l}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 0{,}22 \cdot 100}{10 \cdot 1} = \mathbf{13{,}2\ kg\ pro\ qmm.}$$

3. Wie groß ist der Druck, der mit einer Blattfeder aus Messingblech von 12 cm Länge, 1 cm Breite und 1,2 mm Dicke ausgeübt werden kann, wenn für das Material eine Beanspruchung bis zu 8 kg pro qmm zugelassen wird? Wie groß ist die nötige Vorspannung?

Gegeben ist $l = 120$ mm; $b = 10$ mm; $h = 1{,}2$ mm; $s = 8$ kg pro qmm. E ist nach Tabelle (Seite 230) $= 10\,000$ kg pro qmm zu setzen. Aus Formel 3 folgt

$$P = \frac{s \cdot b \cdot h^2}{6\,l} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 1{,}44}{6 \cdot 120} = 0{,}16 \text{ kg oder } \mathbf{160\ g.}$$

Nach Formel 4) ist

$$f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b \cdot h^3} \cdot P = \frac{4}{10000} \cdot \frac{1730000}{10 \cdot 1{,}73} \cdot 0{,}16 = \mathbf{6{,}4\ mm.}$$

4. Es soll eine Blattfeder nach Fig. 280 aus Phosphorbronzeblech von 1 mm hergestellt werden. Die freie Länge der Feder soll 10 cm betragen. Wie breit ist die Feder zu machen, wenn sie bei 6 mm Durchbiegung bezw. Vorspannung einen Druck von 160 g geben soll? Wie groß ist dabei die Materialspannung?

Gegeben ist $l = 100$ mm; $h = 1$ mm; $f = 6$ mm; $P = 0{,}16$ kg. Nach Tabelle (Seite 230) ist $E = 12000$ kg pro Quadratmillimeter anzunehmen. Aus Formel 4) folgt

$$b = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{f \cdot h^3} \cdot P = \frac{4}{12000} \cdot \frac{1000000}{6 \cdot 1} \cdot 0{,}16 = \mathbf{8{,}9\ mm.}$$

Nach Formel 3) ist ferner

$$s = \frac{6\,P \cdot l}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 0{,}16 \cdot 100}{8{,}9 \cdot 1} = \mathbf{10{,}8\ kg\ pro\ qmm.}$$

5. Eine Blattfeder aus Stahlblech soll bei 12 cm freier Länge eine Breite von 15 mm erhalten. Wie stark ist das Blech zu nehmen, wenn bei einer Belastung von 1 kg die Durchbiegung 10 mm betragen soll? Wie groß ist dabei die Materialspannung?

Gegeben ist $l = 120$ mm; $b = 15$ mm; $P = 1$ kg; $f = 10$ mm. $E = 22\,000$ kg pro Quadratmillimeter. Aus Formel 4) folgt

$$h^3 = \frac{P}{f} \cdot \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b} = \frac{1}{10} \cdot \frac{4}{22\,000} \cdot \frac{1728000}{15} = 2{,}1, \text{ also}$$

$$h = \sqrt[3]{2{,}1} = \mathbf{1{,}28\ mm.}$$

Nach Formel 3) ist sodann

$$s = \frac{6\,P \cdot l}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 1 \cdot 120}{15 \cdot 1{,}64} = \mathbf{29{,}2\ kg\ pro\ qmm.}$$

6. Eine Blattfeder aus Messingblech soll bei einer freien Länge von 12 cm und einer Vorspannung von 6 mm einen Druck von 100 g geben. Welche Abmessungen erhält die Feder?

Gegeben ist $l = 120$ mm; $f = 6$ mm; $P = 0{,}1$ kg. $E = 10000$ kg pro Quadratmillimeter. Die Materialspannung möge nach Tabelle (Seite 230) zu 6 kg pro Quadratmillimeter angenommen werden.

Aus Formel 3) folgt $\quad b \cdot h^2 = \frac{6\,P \cdot l}{s}$.

Aus Formel 4) $\quad b \cdot h^3 = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3 \cdot P}{f}$.

Dividiert man beide Ausdrücke durcheinander, so ergibt sich

$$h = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3 \cdot P}{f} \cdot \frac{s}{6\,P \cdot l} \text{ oder } h = \frac{2}{3} \cdot \frac{s}{E} \cdot \frac{l^2}{f}, \text{ also}$$

$$h = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{10000} \cdot \frac{14400}{6} = 0{,}96 \text{ oder rund } \mathbf{1\ mm.}$$

Die erforderliche Breite erhält man dann beispielsweise aus Gleichung 3):

$$b = \frac{6\,P \cdot l}{h^2 \cdot s} = \frac{6 \cdot 0{,}1 \cdot 120}{1 \cdot 6} = \mathbf{12\ mm.}$$

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Vorrichtung zum Justieren von Wagebalken.

Das Justieren von Wagebalken ist eine eigene Arbeit, welche nicht nur recht geschickte Arbeitskräfte, sondern auch gute Einrichtungen dazu voraussetzt. Bei einer Wage handelt es sich besonders um gleiche Entfernung der beiden Endschneiden von der Mittelschneide, ferner um vollständige Parallelität aller drei Schneiden zueinander und schließlich darum, daß die Schneiden in einer Ebene liegen. Vielfach werden die Wagebalken heute noch ausschließlich von Hand justiert, obschon es an maschinellen Einrichtungen dazu nicht mangelt; dieselben sind aber immer noch nicht so ganz einwandsfrei. Der Fehler, den man begeht, ist scheinbar darin zu suchen, daß die Maschine die drei angeführten Punkte beachten soll; dieses ergibt dann wieder Mängel.

Eine Maschine, die aber nur bezweckt, gleiche Entfernung der beiden Endschneiden von der Mittelschneide zu justieren und die vollkommene Parallelität aller Schneiden zueinander zu sichern, arbeitet

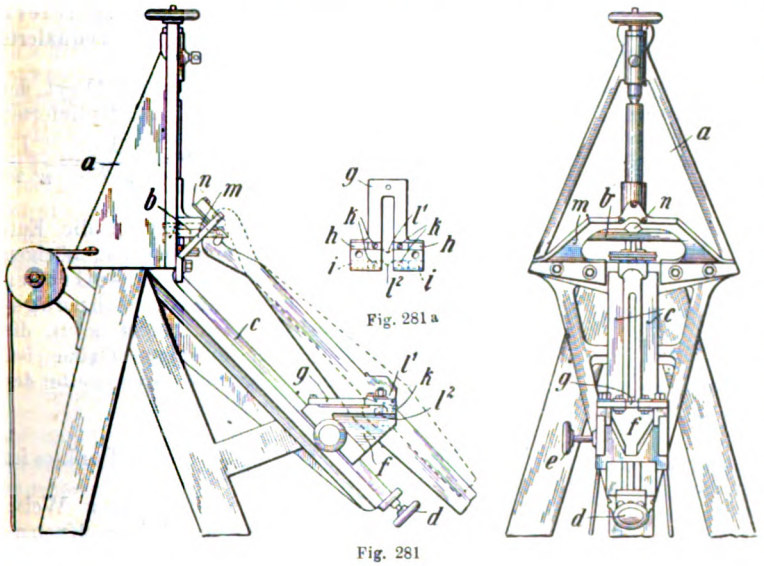


Fig. 281 a

Fig. 281

stets einwandsfrei. Nachstehend die Beschreibung einer solchen.

In einem dreiseitigen pyramidenartigen, an einer Seite offenen Gehäuse *a* (Fig. 281) befindet sich auf dem Boden, und zwar in der Mitte der offenen Seite, eine feste und an seiner Spitze eine verschiebbare und feststellbare Spitze. Zwischen diesen beiden Spitzen dreht sich eine mit einer Planscheibe *b* versehene Spindel. Die Planscheibe *b* hat die Form eines umgekehrten Tellers, dessen horizontaler Rand die eigentlichen planen Flächen trägt. An das Gehäuse *a* schließt sich, unter der festen Spitze beginnend, unter einem Winkel von 45° schräg nach unten gerichtet, ein Supportschlitten *c* an. Dieser ist durch drei nach den Ecken des Gehäuses gerichteten Streben gegen Verbiegung gesichert und mit diesen nebst dem Gehäuse aus einem Stück gegossen. Auf dem Schlitten bewegt sich ein durch durch die Schrauben *d* und *e* verstellbarer und feststellbarer Bock *f*, auf dessen oberer Seite eine Stahlplatte *g* so befestigt ist, daß beide Flächen derselben genau parallel zu der oben erwähnten Planscheibe gerichtet sind. Die Platte *g*, gehärtet und fein geschliffen, ist auf der oberen Seite bei *h* (Fig. 281a), auf der unteren bei *i* mit breiten Einschnitten versehen. Die eine Seite dieser Einschnitte ist so geschliffen, daß sie mit den Flächen der Stahlplatte eine spitzwinklige Kante bildet. Vier harte Stahlplättchen *k*, *k*, *k*, *k*, deren Seiten senkrecht zur Platte *g* geschliffen sind, werden mittels Schrauben auf die schrägen Grundflächen der Einschnitte *h*, *i* und zugleich fest an die Kanten angedrückt. Sie bilden mit der Platte *g* zwei lange, zu den Flächen der Planscheibe parallele, einspringende Kanten l^1 und l^2.

Soll nun ein Wagebalken justiert werden, so drückt man ihn zuerst mit seiner (bereits geschliffenen) Mittelschneide in die obere Ecke l^1 und dreht ihn um diese, bis eine Endschneide die untere Seite der Planscheibe berührt; hier wird die äußere Fläche der Schneide mit Schmirgel geschliffen, und zwar, da die Planscheibe parallel zu der Ecke l^1 ist, in die man die Mittelschneide drückt, parallel zu letzterer. Hat man die eine Endschneide geschliffen, so dreht man den Balken um und schleift auf dieselbe Weise die andere Endschneide. Um die inneren Flächen der Schneiden zu schleifen, verfährt man ebenso, jedoch mit dem Unterschied, daß man jetzt die Mittelschneide in die untere Ecke l^2 drückt und die Endschneide auf der oberen Fläche der Planscheibe schleift; diese Lage des Wagebalkens ist in der Figur punktiert gezeichnet. Sind zwei Flächen parallel zu ein und derselben Linie (der Mittelschneide), so ist es auch die Schnittlinie derselben; die Schneiden sind also parallel zueinander.

Würde man nun nach Belieben lange schleifen, so würden die Schneiden wohl parallel zueinander, aber ihre Entfernung voneinander würde nicht immer dieselbe sein. Um auch dieses zu erreichen, also die Wage gleichschenklig zu machen, hat die Maschine noch folgende Einrichtung: An einem Bock *m*, der mit vier Bolzen an dem Gehäuse *a* angeschraubt ist, ist auf drei Schrauben eine gehärtete Stahlzunge *n* befestigt, welche in eine in die obere Fläche der Planscheibe eingedrehte Nut hinabreicht, so daß sie die der Wage zugekehrte Seite derselben fast berührt. Beim Schleifen der inneren Seiten der Schneiden schleift man nun solange, bis letztere an der Zunge *n* anliegen. Der Balken muß dann gleichschenklig sein, denn die beiden Schenkel desselben passen in ein und dieselbe Entfernung hinein, nämlich von der durch die Planscheibe und Zunge gebildeten Ecke bis zu der Ecke l^2.

Die Spindel wird durch zwei Mitnehmer einer kleinen Schnurscheibe, welche sich um den Hals der unteren festen Spitze dreht, in Bewegung gesetzt. Die Schnur geht durch zwei Löcher des Gehäuses hindurch über zwei Leitrollen und wird durch Schwungrad und Tretvorrichtung in Lauf gebracht.

J. T. B. C.

Digitized by Google

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung.

Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

(Schluß.)

8. Zusammenfassung der Resultate.

Wir wollen im folgenden die gewonnenen Resultate zusammenstellen:

Wir haben gesehen, daß man bei der Brechung des Lichtes durch ein beliebiges zentriertes System drei konjugierte Punktpaare ausfindig machen kann, welche die Eigenschaft haben, daß, wenn man von ihnen aus die Konvergenzen rechnet, die Abbildungsbeziehungen besonders einfache Formen annehmen. Diese konjugierten Punktpaare sind die Hauptpunkte, die Knotenpunkte und die Pupillen (Eintritts- und Austrittspupille) des Systems.

A. Das Hauptpunktsystem (Gullstrand).

Die längs der Achse verlaufenden Strecken oder Schnittweiten werden dadurch reduziert, daß man sie mit dem Brechungsexponenten des Mediums, in dem sie sich befinden, dividiert. Ist z. B. a eine Schnittweite, so ist $\frac{a}{n}$ die reduzierte Schnittweite.

Als Brechkraft wird der Quotient aus Brechungsexponent und zugehöriger Brennweite, d. h. der reziproke Wert der reduzierten Brennweite $D = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'}$ bezeichnet.

Die Konvergenz $A = \frac{n}{a}$ eines Punktes ist der reziproke Wert seiner reduzierten Entfernung vom zugehörigen Hauptpunkt.

Dann hat man folgende Beziehungen:

1.) Die Summe der reduzierten Konvergenzen vor und nach der Brechung ist gleich der Brechkraft des Systems: $A + A' = D$.

2.) Bildgröße verhält sich zur Objektgröße umgekehrt wie die beiden in Frage kommenden reduzierten Konvergenzen $\frac{y'}{y} = \frac{A}{A'}$.

3.) Das Winkelverhältnis in konjugierten Punkten ist gleich dem reziproken Vergrößerungsverhältnis multipliziert mit dem Quotienten aus den bezüglichen Brechungsexponenten $\frac{u'}{u} = \frac{A'}{A}\frac{n}{n'}$.

Während also die unter 1 und 2 genannten Beziehungen von den Brechungsexponenten ganz unabhängig sind, ist dies bei der dritten nicht mehr der Fall.

Die obigen drei Beziehungen gelten nicht nur im parachsialen Gebiete eines beliebig zentrierten Systems, sondern auch für dünne Bündel beliebig schiefer Inzidenz sowohl im Sagittalschnitt als auch im Meridionalschnitt. (Vergl. die hier in Frage kommenden Werte der Brechkraft in der Einleitung.)

Bemerkt sei noch, daß in dem Gullstrand'schen System die Summe der Brechkräfte sämtlicher vorhandener Flächen gleich der Brechkraft des ganzen Systemes ist, wenn man dessen sämtliche Dicken vernachlässigt.

Das Gullstrand'sche Hauptpunktsystem hat eine hervorragende Bedeutung für die Ophthalmologie, weil die Hauptpunkte des menschlichen Auges (insbesondere der vordere) dem Hornhautscheitel sehr nahe liegen und dadurch bequeme Ausgangspunkte für die Zählung der Schnittweiten geschaffen werden. Hierzu kommt noch, daß eine große Reihe von Erscheinungen am menschlichen Auge sich besonders einfach und mit genügender Genauigkeit unter Zugrundelegung des sogenannten reduzierten, aus einer einzigen fiktiven Kugelfläche bestehenden Auges darstellen lassen sowie daß bei dem sogenannten aphakischen (linsenlosen) Auge die Hauptpunkte in den Hornhautscheitel zusammenfallen. Unter den letzteren Voraussetzungen bietet die Anwendung des Gullstrand'schen Systems besonders große Vereinfachungen der Rechnung.

B. Das Knotenpunktsystem.

Die längs der Achse verlaufenden Strecken oder Schnittweiten werden dadurch reduziert, daß man sie mit dem Brechungsexponenten des Mediums, in dem sie sich befinden, multipliziert. Ist b eine Schnittweite, so ist nb die reduzierte Schnittweite.

Als Brechkraft wird der reziproke Wert der mit dem Brechungsexponenten multiplizierten Brennweite d. h. der Ausdruck $D^k = \frac{1}{n\,\varphi} = \frac{1}{n'\,\varphi'}$ bezeichnet.

Als Brennweiten φ und φ' werden die Entfernungen der Brennpunkte von den zugehörigen Knotenpunkten bezeichnet, wobei also diese Größen gegenüber der gewöhnlichen Bezeichnungsart vertauscht erscheinen, indem z. B. die vordere Brennweite gleich derjenigen Größe ist, die man gewöhnlich als hintere Brennweite des Systems bezeichnet und umgekehrt.

Die Konvergenz $B = \frac{1}{nb}$ eines Punktes ist der reziproke Wert seiner in der obigen Weise reduzierten Entfernung vom zugehörigen Knotenpunkt.

Es gelten dann folgende Beziehungen:

1.) Die Summe der reduzierten Konvergenzen vor und nach der Brechung ist gleich der Brechkraft des Systems: $B + B' = D^k$.

2.) Das Verhältnis der Winkel, welche ein und derselbe das System durchdringende Strahl in konjugierten Punkten mit der Achse bildet (das Winkelverhältnis) ist gleich dem Verhältnis der zugehörigen Konvergenzen: $\frac{u'}{u} = \frac{B'}{B}$.

3.) Das Verhältnis von Bildgröße und Objektgröße ist gleich dem reziproken Werte des Winkelverhältnisses multipliziert mit dem Quotienten aus den Brechungsexponenten im Bildraum und Objektraum: $\frac{y'}{y} = \frac{B}{B'}\frac{n}{n'}$.

Während also die unter 1) und 2) genannten Beziehungen von den Brechungsexponenten ganz unabhängig sind, ist dies bei der dritten nicht mehr der Fall.

Digitized by Google

Die obigen drei Beziehungen gelten nicht nur im parachsialen Gebiete eines beliebig zentrierten Systemes, sondern auch für dünne Bündel beliebig schiefer Inzidenz im Sagittalschnitt und im Meridionalschnitt, wobei der Ausdruck für die Brechkraft einer einzelnen Fläche folgende Gestalt annimmt:

a) bei zentraler Inzidenz:

$$D^k = \frac{n' - n}{n \cdot n'} \cdot \frac{1}{r},$$

b) bei schiefer Inzidenz für Meridionalstrahlen

$$D^k = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{n \cdot n' \, r \cos i \cos i'},$$

bei schiefer Inzidenz für Sagittalstrahlen

$$D^k = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{n \cdot n' \, r}.$$

Außerdem gilt bei beliebiger Inzidenz für die Kombination zweier Systeme mit den Brechkräften D^k_1 und D^k_2 die Gleichung

$$D^k = D^k_1 + D^k_2 - \varepsilon \, D^k_1 \, D^k_2,$$

wo ε die reduzierte Entfernung des hinteren Knotenpunktes des ersten Systems vom vorderen des zweiten und D^k die Brechkraft der Kombination ist.

Bemerkt sei noch, daß in dem Knotenpunktsystem die Summe der Brechkräfte sämtlicher vorhandener Flächen bei achsialer Inzidenz die Differenz der reduzierten Bildkrümmungen im Bildraum und Objektraum ergibt (Petzval'sches Theorem).

C. Das System der Pupillen.

Rechnet man die Schnittweiten p und p' im Objektraum von der Eintrittspupille, im Bildraum von der Austrittspupille, und versteht unter der vollständigen Konvergenz P eines Punktes den Quotienten aus dem Quadrate des Radius' ρ der zugehörigen Pupille und der (im Gullstrand'schen Sinne) reduzierten Konvergenz, also $P = \frac{n \rho^2}{p}$, so findet man den Satz.

„Die Summe der vollständigen Konvergenzen vor und nach der Brechung ist gleich der vollständigen Brechkraft Δ des Systems, wobei die letztere gleich der gewöhnlichen Brechkraft (im Gullstrand'schen Sinne) multipliziert mit dem Produkt der Radien der beiden Pupillen ist", also

$$P + P' = \Delta = \rho \cdot \rho' \, D.$$

Das Vergrößerungs- und Winkelverhältnis sind in diesem System ebenfalls von den Radien der Pupillen abhängig:

$$\frac{y'}{y} = \frac{Q}{Q'} \frac{\rho'}{\rho}; \quad \frac{u'}{u} = \frac{Q'}{Q} \frac{\rho \, n}{\rho' \, n'}.$$

Entsprechende Beziehungen gelten auch für dünne Bündel schiefer Inzidenz, dort wird die Anwendung dieses Systems sich wesentlich auf das parachsiale Gebiet beschränken, weil bisher noch nicht das Bedürfnis bestand, den Begriff der Pupillen für Bündel schiefer Inzidenz zu definieren.

D. Das Brennpunktsystem.

Auf ganz anderer Grundlage wie die genannten drei Systeme ist das Brennpunktsystem aufgebaut. Die Brennpunkte sind gar keine konjugierten Punkte. Da sie aber bei dem physikalischen Vorgang der Lichtbrechung eine ausschlaggebende Rolle spielen, so muß dieses System neben den oben angedeuteten als ganz besonders wichtig bezeichnet werden. Hierzu kommt noch, daß die Zählung der Schnittweiten von den bezüglichen Brennpunkten aus zu ganz besonders einfachen Beziehungen führt, welche nicht nur für das parachsiale Gebiet, sondern auch für dünne Bündel schiefer Inzidenz im Meridional- und Sagittalschnitt gültig sind.

Die Reduktion der Strecken und die Bildung der Brechkraft und der Konvergenzen geschieht wie im Gullstrand'schen System der Hauptpunkte.

Unter relativer Konvergenz verstehen wir hier den Quotienten aus der gewöhnlichen reduzierten Konvergenz und der Brechkraft des Systems.

Unter Benützung dieser Definition können wir das Gesetz der Brechung dünner Bündel beliebiger Inzidenz durch ein zentriertes System in folgender einfacher Weise aussprechen:

Die relative Konvergenz C eines leuchtenden Punktes verwandelt sich durch die Brechung in ihren reziproken Wert, und ist gleich dem Maßstab der ähnlichen Abbildung in konjugierten Ebenen: Ist x eine Schnittweite, so ist

$$C = \frac{n}{x \, D} = \frac{f}{x} \text{ und } C = \frac{1}{C'}.$$

Die Rekursionsformeln 30) bis 45) gelten allgemein für Bündel beliebiger Inzidenz. Dabei ist für eine einzelne Fläche

a) für zentrale Inzidenz

$$D = \frac{n' - n}{r},$$

b) für meridionale Strahlen

$$D = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{r \cos i \cos i'},$$

c) für sagittale Strahlen

$$D = \frac{n' \cos i' - n \cos i}{r}.$$

Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik 1908.

Die Handelskammer in Weimar berichtet: Der allgemeine Rückgang der Konjunktur berührte die optische Industrie nur insofern, als die schwankenden und niedergehenden Preise der Rohstoffe die Kalkulation und die Preisstellung in hohem Grade beunruhigten. Es gilt dies in erster Linie von Kupfer, das sich von dem Preissturz des vergangenen Jahres nicht nur nicht erholt, sondern weiter gefallen ist, und von Aluminium, das infolge eines nach Auflösung der Aluminiumkonvention einsetzenden erbitterten Konkurrenzkampfes einen Preisstand erreichte, der weit unter die Produktionskosten herabging. Im übrigen zeigte die Geschäftsentwicklung der größten der in Betracht kommenden Unternehmungen keineswegs die Zeichen des Niederganges. Der Umsatz stieg wiederum um mehr als $^1/_2$ Million Mark, die Zahl der Ange-

Digitized by Google

stellten von 1766 auf 2086. Wenn das finanzielle Erträgnis sich nicht gleich günstig gestaltete, so lag dies an verschiedenen inneren Ursachen, Erweiterungsbauten, die in den Jahren des ungünstigen Bankdiskonts nur unter hohen Aufwendungen durchzuführen waren. Die Aussichten für das nächste Jahr werden als günstig bezeichnet. Allerdings ist nicht abzusehen, ob die infolge der wirtschaftlichen Depression herrschende Geschäftsunlust auf den Absatz nicht schließlich ungünstig einwirken wird. Die Berichte aus der Glasinstrumentenbranche sind nicht gleichlautend. Allerdings haben wohl sämtliche der Ilmenauer Betriebe die Wirkungen der allgemeinen Depression zu spüren gehabt, aber je nach den Verhältnissen in stärkerem oder schwächerem Grade. Die größten der in Frage kommenden Unternehmungen konnten ihren Umsatz aufrecht erhalten, zum Teil sogar erhöhen. Die kleineren dagegen litten empfindlich unter Auftragmangel und schleppender Zahlungsweise.

— In einem Berichte aus Köln wird gesagt: Die Geschäftslage für physikalische und chemische Apparate war auch im Berichtsjahr befriedigend. Zugegenommen hat die Ausfuhr nach Rußland, Spanien und Südamerika, namentlich nach Argentinien. Zurückgegangen ist die Ausfuhr nach Ungarn und Oesterreich infolge der von der Regierung erlassenen Bestimmungen, daß die Lehranstalten ihren Bedarf ausschließlich im Inlande zu decken haben. Die Arbeitslöhne blieben auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre. Da diese bei wissenschaftlichen Instrumenten den Hauptteil der Herstellungskosten ausmachen, trat in den Verkaufspreisen eine Erniedrigung nicht ein.

Wiedergewinnung des Silbers aus silberhaltigen Lösungen.

Zur Entfernung des Silbers von alten versilberten Gegenständen, unvollkommen versilberten Artikeln etc., deren Grundmetall Messing, Kupfer oder Neusilber ist, benutzt man mit Vorteil eine Lösung, welche bei Verwendung in kaltem Zustande aus 10 Liter Vitriolöl (rauchende Schwefelsäure) und 1 Liter Scheidewasser (Salpetersäure) besteht. Benutzt man sie in heißem Zustande, so erwärmt man das Vitriolöl und fügt kleine Mengen Salpeter hinzu. Die heiße Lösung arbeitet schnell, und kann die Wirkung durch Zugabe einer größeren Menge Salpeter verstärkt werden, obwohl nur sehr wenig von letzterem erforderlich ist. Beide Lösungen haben die Eigenschaft, das vorhandene Silber aufzulösen, ohne jedoch das Grundmetall anzugreifen.

Nachdem die Lösung eine Zeitlang benutzt worden ist, ist sie mit Silber gesättigt, welches von Zeit zu Zeit ausgeschieden werden muß. Hierzu verwendet man folgendes Verfahren: Auf 1 Liter der obigen Lösung nehme man 5 Liter Wasser, welche man in einen großen Steintopf gießt. Man gieße aber zuerst das Wasser in den Topf und dann das Säuregemisch. Das Wasser darf auf keinem Fall zur Säure hinzugegossen werden, weil sich dann die Flüssigkeit im Topf derart erhitzen wird, daß sie herausgeschleudert wird. Diese Manipulation ist mithin mit Gefahr verbunden; man achte daher genau darauf, daß die nachstehenden Vorschriften befolgt werden. Nach dem Einfüllen des Wassers in den Topf gieße man die Säuremischung allmählich in kleinen Mengen hinzu, indem man während des Zugießens mit einem Stück Holz umrührt. Die Flüssigkeit wird sich allmählich erhitzen; man muß darauf achten, daß der Steintopf nicht so heiß wird, daß er springt. Steigt die Hitze zu hoch, so lasse man die Flüssigkeit sich abkühlen. Man muß sich zu dieser Arbeit genügend Zeit gönnen. Ist die gesamte Säure zum Wasser hinzugetan, so lasse man die Flüssigkeit so weit abkühlen, daß sie ungefähr die Temperatur des betreffenden Raumes besitzt: sie ist dann fertig zum Fällen des Silbers als Chlorsilber.

Hierauf löse man in Wasser gewöhnliches Kochsalz auf und zwar so lange, als sich solches löst (trocknes Kochsalz soll man nicht benutzen, sondern solches in Form einer Lösung im Wasser, weil die Fällung dann besser erfolgt). Nun gieße man diese Salzlösung nach und nach in kleinen Mengen zu der Säurelösung im Steintopf unter beständigem Umrühren. Das Silber wird dann aus der das letztere enthaltenden Lösung in Form von Silberchlorid niedergeschlagen. Man rühre aber tüchtig um, damit der Niederschlag koaguliert (sich zusammenballt), läßt diesen sich absetzen und gießt zu der oberen klaren Flüssigkeit noch etwas Salzlösung hinzu. Erfolgt kein Niederschlagen mehr, so ist sämtliches Silber gefällt. Sollte aber nicht das Silber vollständig niedergeschlagen sein, so muß man noch so lange Salzlösung hinzufügen, bis dies tatsächlich der Fall ist. Hierauf rühre man eine Zeitlang um zwecks weiteren Koagulierens des Chlorsilbers; tut man dies nicht, so wird sich letzteres nicht richtig absetzen.

Nach dem Absetzen des Chlorsilbers zieht man die darüber stehende klare Flüssigkeit mittels Hebers unter Verwendung eines Gummirohres ab und füllt den Krug mit frischem Wasser. Hierauf rührt man wieder um und läßt wie zuvor absetzen. Das klare Wasser wird dann wieder wie vorher abgezogen. Dieses Verfahren wird 5 mal wiederholt, bis der größte Teil der Säure entfernt ist. Wenn man zu diesem Zweck warmes Wasser benutzen kann, ist es noch vorteilhafter.

Der Krug wird dann wieder mit Wasser gefüllt und das Ganze umgerührt und durch ein Filter gegossen. Ein großer Glastrichter mit Filtrierpapier ist hierbei am vorteilhaftesten. Ist der Trichter sehr groß, so müssen mehrere Lagen Filtrierpapier in den Trichter gelegt werden, damit infolge des Gewichtes der hinzugegossenen Lösung das Papier nicht reißt. Ein Filter aus Tuch läßt sich auch verwenden, doch verdient Filtrierpapier den Vorzug. Das Chlorsilber wird nochmals ausgewaschen mit frischem Wasser (am besten warmem); nach dem Ablaufen desselben ist das Chlorsilber fertig zum Reduzieren zu Metall. Eventuell kann dasselbe ohne Reduktion für Silberbäder benutzt werden.

Zwecks Reduktion wird das Chlorsilber in eine Porzellanschüssel oder in einen Steintopf getan und mit einem Gemenge von gleichen Teilen Salzsäure und Wasser bedeckt. Hierauf werden Stücke von Zinkblech in den Topf und zwar in direkte Berührung mit dem Chlorsilber gestellt. Je mehr Zink genommen wird, desto schneller wird das Chlorsilber reduziert. Es entweicht dabei Wasserstoffgas und das Chlorsilber wird zu metallischem Silber reduziert. Von Zeit zu Zeit wird das Ganze umgerührt. Nach einigen Stunden wird aller Voraussicht nach sämtliches Silber reduziert sein. Wird die Wirkung etwas schwach, so fügt man eine frische Mischung von Salpetersäure und Wasser hinzu. Wenn sämtliches Silber reduziert ist — dieser Zeitpunkt ist bei einiger Erfahrung leicht zu erkennen —, so hat es ein körniges Aussehen von grauer Farbe. Nach der Reduktion des gesamten Silbers werden die Zinkstücke herausgenommen und die oben stehende klare Flüssigkeit wird mittels Heber abgezogen. Man füge dann Wasser (am besten warmes) hinzu, rühre um und lasse absetzen. Dann ziehe man wieder die klare Flüssigkeit über dem Silber ab. Man wiederhole dies 5 mal und filtriere das Silber in derselben Weise wie oben beim Chlorsilber angegeben und wasche mit reinem Wasser aus. Man wiederhole das Auswaschen ca. 10 mal, wobei man das Wasser vollständig ablaufen läßt, ehe man frisches hinzugießt. Man soll das Auswaschen so lange fortsetzen, bis eine Probe des vom Silber ablaufenden Waschwassers beim Hin-

Digitized by Google

zufügen einer Lösung von salpetersaurem Silber nur eine sehr schwache Trübung zeigt.

Das Silber wird dann getrocknet und erforderlichenfalls geschmolzen. Zu diesem Zwecke verwende man einen Graphittiegel und tue das Silber auf den Boden desselben. Man mache den Tiegel nur halb voll, bedecke das Silber mit Borax und schmelze die Masse in geeigneter Weise. In der Regel benutzt man einen Gasofen für kleine Mengen, obwohl jeder geeignete Ofen genommen werden kann. Der Borax bewirkt, daß sich die einzelnen Silberteile vereinigen und eine flüssige Masse bilden, welche sich in beliebige Formen gießen läßt.

War das Chlorsilber wie auch das metallische Silber, wie oben beschrieben, gründlich ausgewaschen worden, so wird man reines metallisches Silber erhalten, welches sich in der Praxis für alle Zwecke verwenden läßt, wo reines Silber verlangt wird. P.

Herstellung eines galvanischen Ueberzuges auf zu stark gebeizten Gußeisen-Gegenständen.

Wird vor dem Galvanisieren die Oberfläche von Gußeisen zu stark gebeizt, so ist dies häufig die Ursache, weshalb die Herstellung des galvanischen Ueberzuges auf Schwierigkeiten stößt. Viele Galvaniseure können sich dabei nicht erklären, weshalb der Ueberzug nicht gelingt; sie nehmen an, daß die Badflüssigkeit die Schuld trage. Tatsächlich ist es aber nicht diese, sondern die Eisenoberfläche, welche die Störung verursacht.

Gußeisen wird stets in Sandformen gegossen, infolgedessen bleibt stets mehr oder weniger Sand an der Oberfläche haften. Zur Entfernung desselben findet das Beizen statt. In der Regel beizen die Gußeisenfabrikanten bereits die Gußstücke, ehe sie dieselben an den Kunden senden, und dieser beizt sie selbstverständlich nochmals. Der Fabrikant verwendet wohl meist sehr wenig Sorgfalt aufs Beizen, welches so billig als möglich erledigt wird.

Beim Beizen wird das Gußeisen auf der Oberfläche durch Einwirkung des betreffenden Beizmittels aufgelöst, während eine bestimmte Menge Graphit, Kohle und Kieselerde ungelöst zurückbleibt. Je länger das Beizen dauert, desto größer ist die Menge dieser ungelöst zurückbleibenden Substanzen. Wenn die Eisenoberfläche nur kurze Zeit der Einwirkung des Beizmittels unterworfen wird, so können die ungelöst zurückbleibenden Substanzen, wie Graphit und Kieselerde, ohne Schwierigkeit von der Oberfläche abgewischt werden, dauert dagegen das Beizen längere Zeit an, so lassen sich diese Substanzen nicht mehr auf diese Weise beseitigen. Versucht man dann einer zu lange gebeizten Gußeisenoberfläche, welche mit einem Häutchen von Graphit, Kohle und Kieselerde bedeckt ist, einen galvanischen Ueberzug zu geben, so wird dieser sich nur sehr langsam bilden. Die Ursache ist die schlechte elektrische Leitfähigkeit der genannten Substanzen, welche das Niederschlagen erschwert. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man einen Eisengegenstand nur wenig, und einen zweiten sehr lange beizt. Beide werden dann gleichzeitig in den Elektrolysierbottich gebracht. Man wird nun beobachten können, daß sich der galvanische Ueberzug auf der zu lange gebeizten Oberfläche nur außerordentlich langsam bildet, während sich der andere Gegenstand schnell überzieht. Da der Galvaniseur es nicht in allen Fällen verhindern kann, daß das Arbeitsstück zu lange gebeizt wird, so ist es zu empfehlen, daß dasselbe zuerst in einem heißen Kupfercyankalibad, welches viel Kupfer enthält, und eine Dichte von 20° Beaumé besitzt, mit einem Kupferüberzug versehen wird. Selbstverständlich genügt ein sehr dünner Ueberzug. Nach Herstellung des letzteren kann dann der aus anderem Metall bestehende eigentliche Ueberzug ohne Schwierigkeit erzeugt werden. P.

Für die Werkstatt.

Neuer Fühlhebel

der Brown & Sharpe Manufacturing Co., Providence.

Der in Fig. 282 abgebildete neue Fühlhebel zeichnet sich vor anderen dem gleichen Zwecke dienenden Werkzeugen hauptsächlich durch die Anordnung der Ablesevorrichtung aus. Der Fühlstift besteht aus gehärtetem Stahl, und der gegen das Arbeitsstück drückende vordere Teil desselben ist als Kugel ausgebildet, so daß bei Benutzung des Werkzeuges in jeder beliebigen

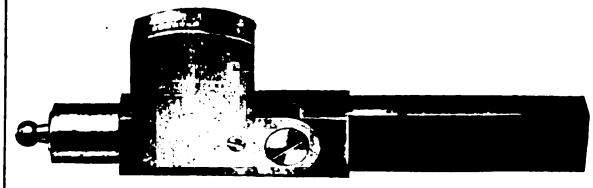


Fig. 282

Lage immer nur ein Punkt des Fühlstiftes das Arbeitsstück berührt. Die Verschiebung des Fühlstiftes wird auf einen als Zeiger dienenden Hebelarm übertragen, der an einer auf der oberen Seite des Apparates sichtbaren Teilung vorbeigleitet und von der Mitte aus nach jeder Seite hin Ablesungen bis auf 0,178 mm gestattet. Der eigentliche Fühlhebel ist durch die in der Figur erkennbaren Weise mit dem in dem Support der Drehbank einzuspannenden Vierkantstück durch ein Gelenk verbunden, damit man denselben bis zu 30° nach oben oder unten von der Geraden verstellen kann. Gr.

Elektrischer Schmelzofen für optische Zwecke

der Firma C. Levoy, New York.

Ueber eine neue Methode zum Zusammenschmelzen achromatischer Linsen aus Flint- und Crownglas berichtet „Edison Monthly“. Die Firma kittet die Crown- und Flintglaslinsen nicht mehr zusammen, sondern schmilzt sie elektrisch aneinander. Hierzu bedient sich dieselbe eines elektrischen Schmelzofens, der aus einer Masse von Asbest und Feuerton besteht. Ein Platindraht, der in die Masse eingebettet ist, wird zum Hitze erzeugenden Agens, sobald man den elektrischen Strom hindurchschickt. Ein Vorschaltwiderstand ist nicht nötig, vielmehr wird der Strom von 120 Volt Spannung dem Apparat direkt durch einen doppelpoligen Schalter zugeführt. Unmittelbar nach dem Schließen des Stromkreises nimmt die Vorrichtung 11 Ampère auf, die aber nach Verlauf von 3 Minuten auf 8 Ampère zurückgehen, dies ist die Zeit, die notwendig ist, um den Schmelzofen auf Rotglut zu bringen. In etwa 5 bis 7 Minuten schmelzen die Gläser zusammen. Gegen Ende des Prozesses passieren nur noch 5 Ampère die Stromzuleitungen. Dieses allmähliche Abschwellen des Stromflusses ist eine direkte Folge des durch die steigende Temperatur in gleichem Maße wachsenden Widerstandes im Platindraht, eine Eigenschaft, die man allgemein bei den Metallen beobachtet. Der Schmelzofen erzeugt eine sehr hohe Temperatur, obgleich nur 800° Fahrenheit notwendig sind, um die Glasmasse in flüssigem Zustand zu versetzen. Die ganze Vorrichtung ist von geringen Abmessungen; sie hat 20 cm Seitenlänge bei 23 cm Höhe. Der Innenraum ist 10 cm im Geviert und 8 cm hoch. Das neue Verfahren bedeutet einen entschiedenen Vorteil gegenüber der alten Methode, die Verbindung der elektrisch geschmolzenen Glaskörper ist eine innigere, die Linsen zeigen keine Verbindungsstellen, sind haltbarer und auch sonst in jeder Hinsicht vollkommener.

Digitized by Google

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Buthe & Wolf, Spezialgeschäft für Elektrotechnik (H), Hamm. — Wilhelm Kramer (H), Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik, Zerbst. — Lux, Gesellschaft für elektrischen Bedarf m. b. H., Wien VII. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Vertrieb von Artikeln der elektrotechnischen Branche; Geschäftsführer ist Ingenieur O. L. Klein. — Curt Stober, Mechaniker und Optiker, Oppeln, Krakauerstr. 51.

Geschäftsveränderungen: Das optische Geschäft von Paul Brabant in Prenzlau ist in den Besitz von Franz Krenzlin aus Rathenow übergegangen. — In die Firma H. C. Kröplin, Barometerfabrik, Bützow, ist Ingenieur Ad. Stier eingetreten; die Firma lautet jetzt „Kröplin & Stier". — Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Friedenau; der Kaufmann Jul. Rinnebach ist nicht mehr Vorstandsmitglied. — Das optisch-mechanische Geschäft von Friedrich Pfersdorff in Darmstadt, Elisabethstr. 35 ist, ohne Aktiva und Passiva in den Besitz des Optikers Wilhelm Kuntze übergegangen, der jetzt „Friedrich Pfersdorff Nachfolger Wilhelm Kuntze" firmiert. — Aus der Firma Voigtländer & Sohn Aktiengesellschaft, Braunschweig, ist Dr. Wilh. Hort ausgeschieden und an seiner Stelle Kapitain zur See a. D. Ernst Schäfer getreten.

Konkurse: P. D. E. Ströter, Inhaber des elektrotechnischen Installationsbureaus Franz Grosse & Co., Dresden; Anmeldefrist bis 23. Oktober. — Niewarda-Element-Werke Möller & Co., Sa. de; Anmeldefrist bis 4. November. — Ernst Walz, elektrotechnisches Installationsgeschäft, Straßburg; Anmeldefrist bis 29. Oktober.

Gestorben: Mechaniker Hans Baader in München.

Wechsel in Rußland. Wir erinnern daran, daß russische Wechsel, auch die in Deutschland ausgestellt sind, in jedem Falle Rubelwährung tragen müssen. Sind die Beträge in Mark ausgeschrieben, so werden die Wechselklagen ohne weiteres abgewiesen.

Neue Institute: Ein ozeanographisches Laboratorium ist am Berliner Institut für Meereskunde eingerichtet worden. Gleichzeitig wurde auch eine Sammlung von ozeanographischen Instrumenten für praktische Arbeiten angelegt.

Photographischer Kamera-Trust. Wie wir erfahren, sind dem unter der Firma „Ica-Aktiengesellschaft" mit einem Kapital von 3 Millionen Mark gegegründeten Kamera-Trust nur bisher die Firmen Carl Zeiss, Dr. R. Krügener, Fabrik photographischer Apparate a. Akt. vorm. R. Hüttig & Sohn und E. Wünsche, Aktiengesellschaft für photographische Industrie beigetreten.

Lieferung von telegraphischen Instrumenten und Apparaten für militärische Zwecke nach der Türkei. Die Vergebung erfolgt durch das Kriegsministerium in Konstantinopel. Interessenten können sich Montags und Donnerstags zwischen 6 und 10 Uhr vorm. türkischer Zeit an die Inspektion für Technik und Festungsbau, im genannten Ministerium, Festungsbauabteilung, wenden. Näheres ebendaselbst.

Erhöhung der Zölle in Holland. Wie ein soeben aus Amsterdam kommender ausländischer Konsulatsbericht meldet, beabsichtigt die holländische Regierung, zur Deckung des im Staatshaushalt sich zeigenden Defizits, ihre Zölle, welche jetzt durchweg 5 Prozent des Warenwertes betragen um 30 Prozent zu erhöhen. Die an dieser Stelle interessierenden Waren, soweit sie ebenfalls mit 5 Prozent des Wertes zollpflichtig sind, würden also in Zukunft einem Wertzolle von $6^1/_2$ Prozent unterliegen.

Wir verfehlen nicht, unsere Interessenten hierauf aufmerksam zu machen, wenngleich der Zeitpunkt für das Inkrafttreten der beabsichtigten Zollerhöhung auch noch nicht feststeht. Jedenfalls wird es sich für unsere Exportindustrie empfehlen, diese Sache im Auge zu behalten und ihr Geschäft mit der holländischen Kundschaft dementsprechend einzurichten; insbesondere dürfte es zweckmäßig sein, die Ausführung und den Versand bereits vorliegender Bestellungen nach Tunlichkeit zu beschleunigen.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht der außerordentlichen Hauptversammlung vom 25. Aug. Der Vorsitzende F. Harrwitz eröffnete um $^1/_2$10 Uhr die Sitzung. Nach Verlesung und Annahme des Protokolls der letzten Sitzung wird zur Neuwahl des Rendanten, Kassieres, II. Schriftführers und eines Mitgliedes der Stellenvermittlung geschritten. Es wurden gewählt zum Rendanten: E. Wacker, zum Kassierer: W. Schön, zum II. Schriftführer: A. Ringer, zum Mitglied für die Stellenvermittlung: O. Otto. Nach Erledigung einiger interner Angelegenheiten wird auf Anregung des Vorsitzenden von der Versammlung eine Exkursion nach dem Kgl. Aëronautischen Observatorium in Lindenberg beschlossen. Schluß der Sitzung 11 Uhr. A.

— Sitzungsbericht vom 8. September. Auf der Tagesordnung stehen: 1. Technische Vorlagen, 2. Geschäftliches. Bei Punkt 1 werden verschiedene Werkzeuge und Werkzeugmaschinen vorgeführt, welche durch Vermittlung des Kollegen Marx von der Firma W. Eisentühr freundlichst zur Verfügung gestellt worden sind. Bei Punkt 2 der Tagesordnung kam man auf das aktuelle Thema der Aviatik, insbesondere der Konstruktion der Aëroplane zu sprechen. Vom Vorsitzenden wurde, auf Anregung aus der Versammlung, versprochen, bei der Geschäftsstelle des Berliner Lokalanzeigers den Versuch zu machen, die Erlaubnis zur Besichtigung des zur Zeit auf dem Tempelhofer Felde zur Vorführung gelangenden Latham'schen Flugapparates aus nächster Nähe zu erlangen. Nachdem der Vorsitzende noch auf die am Sonntag, den 12. September stattfindende Exkursion nach dem Kgl. Aëronautischen Observatorium in Lindenberg aufmerksam gemacht hat, schließt er die Sitzung um 11 Uhr. Anwesend 24 Herren. Aufgenommen in den Verein wurden: M. Raseck, Alfr. Schulz. A.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Der Verein unternahm am 2. Oktober eine Besichtigung der Städtischen Gewerbeschule spez. der elektrotechnischen Abteilung. Herr Werkmeister Höppner begrüßte im Auftrage des Direktors Herrn Professor Kuhnow die zahlreichen Teilnehmer. Nach einem langen Vortrag über die Gewinnung von Eisen und das Zubereiten von Stahl, besonders auch des Elektrostahles, über das elektrische Härten etc. wurde dann ein Rundgang durch die Unterrichtsräume, Lehrmittelsammlungen, Maschinenräume und Werkstätten unternommen. Die Gewerbeschule bietet in einem Abendkursus von 10 Semestern unter Leitung des Herrn Oberlehrer Ingenieur Behnisch Mechanikern Gelegenheit, sich die Fähigkeit eines Werkmeisters oder Elektrotechnikers anzueignen. Die technische Einrichtung ist der Neuzeit entsprechend und die Lehrmittel sehr zahlreich. Da großer Wert auf praktische Uebungen gelegt wird, so sind zahlreiche Apparate vorhanden zu Widerstandsmessungen jeglicher Art, zum Eichen von Volt- und Ampèremeter usw. Im Maschinenraum findet man eine ganze Reihe von Wechsel- und Gleichstrommaschinen und Motoren aller Systeme, welche den Schülern zu praktischen Uebungen wie z. B. Ankerwicklung, Berechnung von Maschinen, Be-

Digitized by Google

stimmung des Wirkungsgrades usw. zur Verfügung stehen. Die Werkstätten enthalten Mechaniker- und Leitspindeldrehbänke, auch Hobelmaschinen und eine Schmiede, Säge, Stanze und sonst zahlreiches Werkzeug, um möglichst alle Arbeiten praktisch ausführen zu können. Die Teilnehmer an der Exkursion waren allgemein erstaunt über die reichhaltige Ausstattung; hochbefriedigt von dem Gesehenen schieden die Teilnehmer, nachdem der Vorsitzende, Kollege Hübner, der Direktion, sowie Herrn Höppner den Dank des Vereins ausgesprochen hatte. Schl.

Bücherschau.

Möller, J., Nautik. 114 Seiten mit 58 Textfiguren und 1 Tafel. Leipzig 1909. Gebunden 1.25 Mk.

Das Bändchen gibt in allgemein verständlicher Weise ein Bild der Nautik oder Steuermannskunst. Es bringt dementsprechend zunächst eine kurze Beschreibung der nautischen Instrumente (Kompaß, Logge, Lot, Sextant), entwickelt dann die Methoden der terrestrischen und astronomischen Nautik und gibt zum Schluß eine Uebersicht über die meteorologischen Vorgänge, welche die Schiffahrt beeinflussen.

Vorreiter, A., Motor-Luftschiffe. 126 Seiten mit 43 Textabbildungen und Zeichnungen ausgeführter Luftschiffe. Berlin 1909. Gebunden 2,80 Mk.

Seinem vor kurzem erschienenen Buche über Motorflugapparate hat der als Spezialschriftsteller auf dem Gebiet der Motorluftschiffahrt bekannte Autor jetzt das vorliegende Werk folgen lassen. In demselben werden an Hand sehr instruktiver Abbildungen nicht nur die Luftfahrzeuge von Zeppelin, Parseval und Groß vorgeführt, sondern auch die französischen und englischen Motorballons, sowie andere im Auslande ausgeführte Motorluftschiff-Typen, außerdem aber auch wertvolle Mitteilungen über Verwendungszweck, Konstruktionsprinzipien, Betriebskosten usw. derselben gegeben.

Riess, Chr., Das Licht in seinen elektrischen und magnetischen Wirkungen. Versuchsergebnissen, Theorien und Literatur. 262 Seiten mit 62 Textabbildungen. Leipzig 1909. Gebunden 5 Mk.

Verfasser gibt im vorliegenden Buch eine übersichtliche Zusammenstellung aller wesentlichen Versuchsergebnisse und der gesamten Literatur der elektrischen und magnetischen Wirkungen des Lichts, was um so verdienstvoller ist, da die Arbeiten über die verschiedenen Arten lichtelektrischer Erscheinungen sich besonders in den letzten Jahren außerordentlich gehäuft haben.

Krebs, E., Technisches Wörterbuch, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik. Bd. III: Deutsch-Französisch. 160 Seiten. Leipzig 1909. Gebunden 0,80 Mk.

Das unscheinbare Wörterbuch bringt aus den im Titel angegebenen Gebieten eine Fülle von technischen Worten für den praktischen Techniker, so daß wohl alle wichtigen Hauptausdrücke vertreten sind, und ist dasselbe daher trotz des billigen Preises ein recht praktisches Nachschlagebuch, z. B. für technische Korrespondenz.

Ritter, J. G. Adolf, Taschenbuch für den Dreher und Schlosser des Maschinenbaues mit einer ausführlichen Anleitung zum Berechnen der Wechselräder beim Gewindeschneiden, sowie über das Fräsen, nebst vielen Tabellen. IX. vermehrte und verbesserte Auflage. 248 Seiten mit vielen Textabbildungen. Landeshut i. Schl. 1909. Gebunden 2,80 Mk.

Außer einer sehr ausführlichen Anleitung zum Berechnen der Wechselräder enthält das recht nützliche Buch des im praktischen Betriebe stehenden Verfassers zahlreiche wertvolle Tabellen für Arbeiten an der Leitspindel-Drehbank und vieles andere, was der Metallarbeiter wissen muß.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 30. September bis 11. Oktober.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. E. 13297. Mikrophon, besonders für Starkstrom. C. E. Egnér, Stockholm, u. J. G. Holmström, Saltsjö-Storängen.

Kl. 21a. H. 45383. Elektr. Hörer, welcher beim Durchgang des elektr. Stromes durch e. Kontaktstelle an e. Membran ertönt; Zus. z. Pat. 197819. Dr. M. Hornemann, Halle a. S.

Kl. 21a. W. 30633. Einrichtung zur drahtl. Doppel-Telegraphie oder Doppel-Telephonie. De Forest Radio Telephone Co., New York.

Kl. 21b. H. 46119. Normalement in H-Form. R. O. Heinrich, Berlin.

Kl. 21b. H. 46131. Normalement in H-Form mit einer Scheidewand gemäß Patent 103985. R. O. Heinrich, Berlin.

Kl. 42a. F. 27395. Ellipsograph. G. Fábián u. E. Lukacs, Budapest.

Kl. 42c. A. 16663. Registrierender Tiefenmesser, bei welchem die den Tiefenveränderungen entsprechenden Druckschwankungen eine Flüssigkeitssäule verschieben, welche e. mit e. Widerstandmesser verbundenen elektrischen Widerstand kurzschließt. P. Androvic, Zara.

Kl. 42c. F. 27479. Vorrichtnng zur Beleuchtung eines Orientierungskompasses mit Hilfe e. Taschenlampe. H. Füchtbauer, Nürnberg.

Kl. 42g. F. 27435. Sprechmaschine, bei der durch Druck auf e. Hebel sowohl der Phonogrammträger in Bewegung gesetzt, wie auch der Schallstift mit dem Phonogramm in Berührung gebracht wird. P. Feischner, Berlin, u. Frentzel, Spandau.

Kl. 42g. G. 28589. Verfahren u. Vorrichtung z. Aufnahme und Wiedergabe von Schallschwingungen. B. Gwóźdź, Schöneiche.

Kl. 42h. L. 27476. Okular für binokulare Fernrohre mit Mitteltrieb. E. Leitz, Wetzlar.

Kl. 42h. T. 13953. Augenspiegel mit e. gleichzeitig sowohl zur Beleuchtung als auch zur Beobachtung dienenden System. Dr. W. Thorner, Berlin.

Kl. 42h. T. 14232. Doppelfernglas. L. A. Teixeira de Aragão, Neuilly-sur-Seine.

Kl. 42h. Z. 6115. Meniskenförmiges, für ferne Gegenstände astigmatisch korrigiertes Brillenglas. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42k. G. 28137. Zerreiß- u. Drahtbiegemaschine unter Zugbelastung des Drahtes. F. Gempt, Lengerich i. Westf.

Kl. 42m. M. 36551. Druckvorrichtung für Rechenmaschinen mit Antriebrädern v. einstellbarer Zähnezahl. A. Müller, Leipzig-Lindenau.

Kl. 42m. S. 27652. Nullstellvorrichtung für die Stellrädchen Thomas'scher Rechenmaschinen. Ludwig Spitz & Co., G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42n. Sch. 31373. Vorrichtung z. Ablesen v. Morsezeichen. F. Schöbl, Josefstadt.

Kl. 42o. B. 51697. Geschwindigkeitsmesser mit zeitweise eingeschaltetem Zeiger. Chr. Bruns, München.

Kl. 43b. S. 27071. Auslösevorrichtung für selbstkassierende Triebwerke. M. Sielaff, Berlin.

Kl. 43b. Sch. 30505. Elektrizitätsselbstverkäufer, bei welchem die Stromlieferungszeit durch die Zersetzung e. Elektrolyten begrenzt wird. E. Schattner u. R. Amberton, London.

Kl. 72e. F. 25388. Zielscheibe mit elektr. Anzeige-

Digitized by Google

vorrichtung. R. J. R. Francois, Lüttich, u. E. Molinghen, Grivegnée.

Kl. 74b. D. 20345. Elektr. Fernmeldevorrichtung, insbesondere für Wasserstandsmelder, bei welcher ein Magnetinduktor durch zwei um e. Mitnehmerwelle kippbare Gewichtspendel angetrieben wird. O. Denner, Nürnberg.

Kl. 74c. B. 48011. Vorrichtung zur Uebertragung von Signalen mittels Kombinationen v. Stromstößen verschiedenen Charakters. E. Blos, Berlin.

Kl. 74c. St. 13871. Feuer-, Unfall- u. dgl. Melder mit Fesseleinrichtung für die e. Alarm bewirkende Person. G. Sterr, München.

Kl. 74d. D. 19905. Zusammenklappbare Signalvorrichtung für Tag- u. Nachtbetrieb, insbesondere für militär. Zwecke. B. R. Dietz, Piccadilly.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 391884. Mikrotelephon für Schwerhörige. Deutsche Akustik-Ges. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. 391897. Telephon-Kontroll-Uhr. K. Heinrichs, u. H. Winnesberg, Hagen i. W.

Kl. 21a. 392004. Telephonkassierautomat. Apelt & Paletta, Inhaberin Hermine verehl. Apelt, Dresden.

Kl. 21e. 391496. Wattmeter zur Feststellung des Glühlampen-Steuerbetrags u. des Wattverbrauchs. Land- u. Seekabelwerke Akt.-Ges., Cöln-N.

Kl. 21e. 391497. Meßeinrichtung zur Feststellung des Steuerbetrages elektr. Glühlampen. Land- u. Seekabelwerke Akt.-Ges., Cöln-Nippes.

Kl. 21e. 391498. Wattmeter zur Feststellung des Glühlampen-Steuerbetrages. Land- u. Seekabelwerke Akt.-Ges., Cöln-Nippes.

Kl. 21e. 391504. Glühlampenprüfer mit e. Meßsystem u. e. Umschalter für Strom- u. Spannungsmessungen. Veifa-Werke Vereinigte Elektrotechn. Institute Frankfurt-Aschaffenburg m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 30a. 390862. Ureterkystoskop. C. Georg Heynemann, Leipzig.

Kl. 30f. 390859. Vorrichtung zur Dämpfung v. Stromschwankungen bei Gleichstromerzeugern, insbesondere für elektromedizin. Zwecke. W. Rowinowsky, Berlin.

Kl. 30f. 390864. Stromregler für Hochfrequenzströme, insbesondere für elektromedizin. Zwecke. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 30f. 391671. Wechselstromtransformator für elektromedizin. Zwecke. H. Jung, Wiesbaden.

Kl. 30h. 391920. Elektrische Bürste. Kolberger Anstalten für Exterikultur Wilh. Anhalt G. m. b. H., Ostseebad Kolberg.

Kl. 42c. 391989. Präzisions-Libellenfassung für geodät. u. astronom. Instrumente mit spannungsfreier Justiereinrichtung. Max Hildebrand, früher August Lingke & Co., Freiberg i. S.

Kl. 42c. 391847. Momentrotationsmesser. K. Küppers, Aachen.

Kl. 42f. 390801. Hängende Präzisionshandwage. Hugo Keyl, Dresden.

Kl. 42f. 391386. Gold- u. Silberwage. M. Schwanicke Leipzig.

Kl. 42g. 390623. Selbsttätige Ausrückvorrichtung an Sprechmaschinen mit gleichzeitiger zwangsläufiger Zurückführung des Tonarmes. P. H. Hahn & Co., Dresden.

Kl. 42g. 390797. Schalldose für Sprechmaschinen. Automaten- und Sprechmaschinenfabrik „Phönix" J. Wolzonn & A. Winter, Dresden.

Kl. 42h. 215683. Photogr. Objektiv z. gleichzeitigen Herstellung mehrerer Bilder desselben Objektes. Société Anonyme La Photographie des Couleurs, Antwerpen.

Kl. 42h. 390621. Agglutinoskop mit wagerechter Lagerhülse für das Reagenzrohr. P. Altmann, Berlin.

Kl. 42h. 390630. Kondensor mit Konkavlinse für Projektionszwecke. L. Dede, Hamburg.

Kl. 42h. 390696. Gewölbtes Brillenglas mit mehrfachem Schliff. Erich Klein, Berlin.

Kl. 42h. 390968. Zylinder-Pincenez, an dem der Balken u. die federnden Nasenklemmstücke aus e. Stück hergestellt u. mittels Schrauben in Klötzen befestigt sind. G. Schulz, Rathenow.

Kl. 42h. 391972. Klemmer mit verstellbaren Klemmstücken. Siegfr. Blüth, Mannheim.

Kl. 42h. 392046. Brillenglas für stark Kurzsichtige mit unwirksamer Randzone v. verminderter Dicke. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 392047. Binokulare Lupe. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 392337. Projektionsapparat zur Demonstration schreibender od. zeichnender Bewegungen. W. Gädicke u. F. Subatzus, Hamburg.

Kl. 42h. 392385. Opt. Einrichtung für photogr. Stereoskop-Apparate zur Herstellung nicht umgekehrter Negative. J. Richard, Paris.

Kl. 42i. 390810. Laboratoriums-Vakuum-Trockenapparat mit konstant wirkender Chlorkalciumvorlage, zur raschesten Bestimmung der Trockensubstanz in Cerealien, Malzen, Hülsenfrüchten, Mehlen od. dgl. E. Prell, München.

Kl. 42m. 391454. Vorrichtung z. Bestimmung der Belichtungsdauer für Röntgenaufnahmen. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 57a. 215648. Kinematogr. Aufnahmeapparat für Röntgenbilder. Reiniger, Gebbert & Schall Akt.-Ges., Erlangen.

Kl. 57b. 390830. Vorrichtung z. gleichzeitigen Belichtung v. zwei Röntgenplatten. C. Stiefenhofer, München.

Kl. 74a. 390976. Durch ein Uhrwerk betriebener, beliebig einstellbarer Zeitmeldeapparat für Schwachstromleitung, verbunden mit Zeitbeleuchtung für elektr. Licht. H. Penner, Tiegenhof.

Kl. 74a. 391014. Durch ein Thermometer betätigter Feuermelder. J. Longerich, Schwerfen.

Kl. 74b. 390674. Dampfkessel-Wasserstandsfernmelder. W. Schmidt, Dortmund.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist, sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen.

Emil Fritz, Hamburg I, Hopfensack 8. Illustrierte Spezialpreisliste Nr. 2 für Grossisten und Exporteure (enthaltend Objektive für Kinematographie und Projektion, sowie Kondensor- und Scheinwerferlinsen). 12 Seiten.

Oskar Böttcher, Fabriken und Lager elektrotechnischer Bedarfsartikel, Berlin W. 57. Illustrierte Auszugspreisliste über Installations-Materialien für Starkstrom-Lichtanlagen. 8 Seiten.

Fragekasten.

Für direkt gewünschte Antworten ist das Porto beizufügen; andernfalls werden die Anfragen nur hier beantwortet; Antworten aus dem Leserkreis sind stets willkommen.

Antwort auf Anfrage 20: Metallspiralschläuche für Drucke bis 20 Atm. liefert Arthur Pfeiffer in Wetzlar.

Anfrage 24: Wer liefert feine Zimmerthermometer in geschnitzten Holzrahmen oder Metallhintergrund?

Dieser Nummer liegt ein Prospekt der Firma Gustav Herrmann, Berlin SW., betreffend Schilder für alle Branchen, ferner ein Prospekt der Prämien-Los-Vereinigung Fortuna, Maas & Co., Hamburg 25, bei, worauf wir die Leser aufmerksam machen.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. November 1909. No. 21.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin. Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung.
Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg.
Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

Alle Gebäude-Blitzableiteranlagen sollen alljährlich einmal gründlich untersucht werden, wobei der elektrische Widerstand ihrer Erdableitungen zu messen ist; denn von der Höhe des Erdwiderstandes hängt das sichere Wirken dieser Anlagen hauptsächlich ab. Da ein niedriger Grundwasserstand vorwiegend im Frühsommer vorhanden ist, die Erdplatten aber möglichst tief und im Grundwasser liegen sollen, wird man die Untersuchungen in diese Jahreszeit zu legen haben; andererseits ist jedoch auch zu berücksichtigen, daß die Untersuchungen beendet sein sollen, wenn die Gewitter beginnen sich zu häufen.

Das über die Gebäude-Blitzableiter Gesagte trifft naturgemäß auch auf die Erdableitungen der elektromagnetischen Telegraphenanlagen zu.

Vielfach wird zu den Widerstandsmessungen ein Milliampèremeter benutzt, welche Messungsart jedoch nur dann einwandsfreie Ergebnisse zeitigt, wenn es sich um rein ohmische Widerstände handelt. Da aber, besonders in Gebäude-Blitzableiteranlagen, oft induktive Widerstände vorhanden sind, andererseits bei allen Erdwiderständen mehr oder weniger starke Polarisationsströme auftreten, die beim Messen mit dem Milliampèremeter das Messungsergebnis fälschen, so ist dazu die Anwendung der sogenannten Telephonmeßbrücke entschieden vorzuziehen. Wir werden das später genauer kennen lernen.

Zum besseren Verständnis soll zunächst versucht werden, den Unterschied zwischen ohmischem und induktivem Widerstand klarzulegen:

1. Jeder Leiter des elektrischen Stromes hat einen bestimmten elektrischen Widerstand, der von dem Material des Leiters abhängt, proportional mit seiner zunehmenden Länge zunimmt und mit zunehmendem Querschnitt abnimmt. Wird dieser Leiter ununterbrochen von einem elektrischen Gleichstrom durchflossen, so setzt er diesem nur den Widerstand entgegen, der vom Material, Querschnitt und der Länge des Leiters abhängt; hierbei spielt es keine Rolle, ob der Leiter geradlinig ausgespannt ist oder aus einer Anzahl Windungen besteht. Dieser Widerstand kann mit dem Milliampèremeter, Ohmmeter usw. gemessen werden, und man nennt ihn ohmischen Widerstand (vergl. „Das Ohm als Maß für den Widerstand").

2. In dem Augenblick, wo ein elektrischer Strom zu fließen beginnt, wird in seinem Leiter ein sehr kurzer Stromstoß erregt, der dem fließenden Strom entgegengerichtet ist und ihn in seiner Bewegung hemmt; unterbricht man dagegen den fließenden Strom, so entsteht im Leiter ein Stromstoß gleicher Richtung, der sogenannte Extrastrom. Diese je im Augenblick des Stromeintritts oder der Stromunterbrechung in dem Leiter des Stromes auftretenden Stromstöße nennt man Selbstinduktionsströme oder kurz Induktionsströme. Wenn sich in dem Leiter eine oder mehrere Windungen oder gar eine Spule aus vielen Windungen befinden, so wird die Selbstinduktion außerordentlich verstärkt; sie wächst mit dem Quadrat der Windungszahl. Außerdem ist die Größe der Selbstinduktion von der Schnelligkeit abhängig, mit der ein Stromkreis geschlossen (erregt) oder unterbrochen wird, und von der Stärke des die Selbstinduktion erregenden Stromes.

3. Der bei Beginn des Fließens eines elektrischen Stromes in einem Leiter auftretende Selbstinduktionsstromstoß schwächt in diesem Augenblick den fließenden Strom um den Betrag, der der Stärke der Selbstinduktion entspricht; der ohmische Widerstand des Leiters wird demnach scheinbar erhöht und man kann daher auch sagen, daß der Leiter

Digitized by Google

einen entsprechend erhöhten scheinbaren Widerstand hat. Diesen im Augenblick des Beginns des Fließens eines elektrischen Stromes vorhandenen scheinbaren Widerstand nennt man Induktivwiderstand, den man mit den gewöhnlichen Instrumenten nicht messen kann.

Bei den Erdableitungen, besonders denen für Gebäude-Blitzableiter, hat man mit den Induktivwiderständen außerordentlich zu rechnen; denn bei diesen sind leider fast immer Krümmungen und sogar ganze Windungen, sei es oberhalb oder unterhalb der Erde, vorhanden. Diese Anlagen werden nicht immer von Fachleuten ausgeführt, so daß bei mangelnder theoretischer Kenntnis und nachlässiger Beaufsichtigung leicht Fehler in der Anlage unterlaufen. Wie im vorstehenden Absatz 2 dargelegt ist, erhöhen die in der Leitung etwa vorhandenen Windungen die Selbstinduktion sehr erheblich, und da ferner die Blitzentladungen hohe Stromstärken, gewaltige Spannungen aufweisen und oft oszillierend (Entladung in auf- und abschwingender Bewegung) verlaufen bei fast unmeßbar kurzer Zeitdauer, so entsteht in den Ableitungen auch eine äußerst starke Selbstinduktion, was im Augenblick der Blitzentladung einen „scheinbaren" Erdwiderstand bedingen kann, der Tausende von Ohm beträgt. Hiernach kann eine Erdableitung einen sehr kleinen ohmischen Widerstand besitzen, aber dennoch schlecht sein; dieses trifft zu, wenn ein hoher Induktivwiderstand vorhanden ist.

Nach vorstehendem gehört es zu den Grundbedingungen bei Herstellung von Erdableitungen, darauf zu achten, daß der ohmische Widerstand klein ist und daß alles vermieden wird, was die im Augenblick des Eintritts eines elektrischen Stromes ohnedies in jedem Leiter auftretende Selbstinduktion zu erhöhen geeignet ist. Den kleinsten ohmischen Widerstand erreicht man nur dann, wenn die Erdplatte groß genug ist und im Grundwasser liegt, und die geringste Selbstinduktion wird dann erzielt, wenn die Ableitung in ihrem ganzen Verlauf geradlinig oder doch ohne engere Krümmungen und Windungen geführt ist.

Ueber die Frage, ob zu den Erdableitungen und ihren Platten Kupfer, Eisen oder sonst ein Material Verwendung finden soll, ist folgendes anzuführen: Da jedes Material eine ganz bestimmte Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom besitzt, so spielt neben der genügenden Festigkeit eigentlich nur der Querschnitt des Leiters eine Rolle. Kupfer hat z. B. fast die sechsfache Leitfähigkeit des Eisens, und demnach muß man bei Verwendung von Eisen einen entsprechend größeren Querschnitt wählen. Gegen die Wahl des Eisens spricht allerdings der Umstand, daß sein Selbstinduktionskoëffizient, bei gleicher Form des Leiters, etwa 5 mal so hoch ist als der des Kupfers; andrerseits ist es auch schwierig, die starken eisernen Ableitungsstangen unter sich und mit ihrer Erdplatte innig zu verbinden. Die innige metallische Verbindung aller Teile einer Blitzableiteranlage ist aber als durchaus selbstverständlich zu betrachen.

Auch über die Frage wird oft gestritten, wie stark der zur Ableitung dienende Leiter sein muß und ob massive runde Stangen, Drahtseile oder Blechstreifen den Vorzug verdienen. Hierzu sei folgendes angeführt: Obwohl die Leitungen selbst viel weniger vom Blitz zu leiden haben als die Stellen, wo er in die Leitung hinein- und aus ihr heraustritt, so sind doch schon Beschädigungen an Kupferdrähten mit dem Querschnitt von 28 mm² wahrgenommen werden, und aus diesem Grunde wähle man stärkere Kupferdrähte von nicht unter 50 mm², was dem Durchmesser von 8 mm entspricht. Kommen eiserne Stangen in Frage, so darf ihr Querschnitt auf keinen Fall unter 150 mm² betragen, und demnach muß der Durchmesser mindestens 14 mm groß sein. Dieselben Querschnitte treffen auch auf Seile aus Kupfer oder verzinktem Eisen zu. Bei diesen ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine weit größere Oberfläche der Oxydierung und Verwitterung ausgesetzt ist, und demnach werden Seile schneller verwittern als massive Stangen, was bei den äußeren und inneren Litzendrähten erfolgt. Hiernach kann eine Seilableitung schlecht sein und einen zu geringen Querschnitt haben, ohne daß dieses bei der Besichtigung erkennbar ist. Dieser Uebelstand der Seilableitungen spricht unbedingt dafür, daß massive Ableitungen zur Anwendung gelangen. Drahtseile aus Kupfer wendete man deshalb mit Vorliebe an, weil sie biegsamer als massive Leiter sind und sich leichter den Verzierungen und Vorsprüngen der Gebäude anschmiegen lassen. Dagegen läßt sich aber anführen, daß dieses Anschmiegen bei weichen und selbst stärkeren Kupferdrähten keine übergroße Bemühung erfordert. Betrachten wir nun noch die Kupferblechstreifen, so ist unverkennbar, daß auch sie dem Oxydierungsvorgange eine große Oberfläche darbieten, weshalb man sie für Gebäude-Blitzableiteranlagen nicht verwenden sollte. Ihr Selbstinduktionskoëffizient ist jedoch kleiner als der bei runden Stangen, die kupferne Erdplatte läßt sich daran auch leicht anlöten, und aus beiden Gründen wendet man bandartige Ableitungen mit Vorliebe bei Telegraphenanlagen an, wo sie dem Luftzutritt nur wenig ausgesetzt sind.

Bei der Wahl des Materials zu den Erdleitungsplatten, demgemäß auch der Ableitungen, wird man auch die chemische Beschaffenheit des Erdbodens berücksichtigen müssen und ob darin kupferne oder eiserne Platten schneller zersetzt werden. Die Ableitungen sollen aus demselben Material bestehen wie die Erdplatten, und beide müssen miteinander innig verlötet sein. Da an der Lötstelle elektrolytische Einflüsse auftreten, die ein Zerfressen der Platten und Ableitungen an der Lötstelle bewirken können, so sind kupferne Ableitungen und Platten hart zu verlöten, verzinkte Eisenplatten und Ableitungen dagegen mit Zinn; das Lötmaterial muß eben dem Ableitungsmaterial angepaßt sein. (Spannungsreihe).

Im allgemeinen verwendet man zu den Erdableitungen kupferne oder verzinkte eiserne Platten, von den die ersteren bei 2 mm Stärke eine Größe von nicht unter 1 m², letztere nicht unter 2 m² haben sollen. Die vorzüglichsten Erdableitungsplatten sind jedoch kupferne Drahtnetze, die aus einem Netzgeflecht aus 4 mm starken Kupferdrähten, mit einer Maschenweite von 20 bis 30 mm und einer Höhe von 250 bis 300 mm, bei beliebiger Länge, bestehen. Je nach dem gewünschten Uebergangswiderstand zur Erde schneidet man von dem Netzband ein Stück von 3 bis 5 und mehr Metern

Digitized by Google

ab, das bei der Versenkung in Brunnen zu einem aufrechtstehenden Ring, bei der Eingrabung zu einem Flachring umzubiegen ist. Diese netzartigen Erdplatten haben gegenüber den gleichgroßen Blechplatten den Vorzug des geringeren elektrischen Widerstandes gegen Erde. Dieses ist darauf zurückzuführen, daß die ableitende Oberfläche eine größere ist. Nehmen wir z. B. eine 1 m² große Blechplatte von 2 mm Stärke an, so beträgt ihre ableitende Oberfläche $1000 \cdot 1000 \cdot 2 + 1000 \cdot 2 \cdot 4 = 2008000$ mm oder 2,008 m; das Netz aus 4 mm starken Drähten derselben Größe ergibt jedoch $1000 \cdot 1000 \cdot 12{,}56 = 12560000$ mm oder 12,56 m. Aehnlich, wenn auch nicht ganz so günstig, liegt es bei den spiralförmigen Erdplatten. Diese stellt man sich aus Drahtseil derart her, daß es zu einer Flachspirale, mit einem Abstand der Windungen von etwa 20 mm, bis zu einem Durchmesser von etwa einem Meter gewickelt wird; die einzelnen Windungen hält man dabei durch Bindung in der gewünschten Lage.

Sollte bei vereinzelten Anlagen das Grundwasser schwierig zu erlangen sein und die verlegte Erdplatte einen zu großen Uebergangswiderstand bieten, so kann man diesen durch folgendes Hilfsmittel wesentlich verkleinern: Man gräbt das Loch mindestens so tief, daß Wasser vorhanden ist und nicht unter 4—6 m im Geviert; in dieses Loch wird dann auf etwa 4 cm Höhe von der Kokslösche geschüttet, die man als Abfall von jeder Dampfmaschinenanlage, auch bei den Lokomotivwechselstationen der Eisenbahnen, erhält; auf diese Koksschüttung legt man die Erdplatte, bedeckt diese einige Zentimeter hoch mit Kokslösche, worauf das Loch zu-, die Platte also eingegraben werden kann. In dieser Weise erhält man eine Ableitung von bedeutender Oberfläche und demnach einen entsprechend verkleinerten Widerstand, weil auch der Koks einen guten Leiter darstellt.

Keine Erdableitung sollte als fertig angesehen werden, ehe nicht ihr Widerstand gemessen und als genügend klein befunden worden ist. Die Anzahl der Erdableitungen richtet sich nach der Zahl der Auffangstangen, und man rechnet auf drei Fangstangen eine Erdableitung.

Wenn sich in den Gebäuden, die eine Blitzableiteranlage haben, Gas- oder Wasserleitungen befinden, so sind diese unbedingt an die Ableitungen anzuschließen, wobei die möglichst gradlinig zu ziehenden Verbindungsleitungen „im Gefälle“ liegen sollen; d. h. die an ein Gas- oder Wasserleitungsrohr durch Verlötung oder Verschellung angeschlossene Verbindungsleitung soll tiefer liegen als an der Ableitung. Der Grund hierfür ist, daß Gas- und Wasserleitungsanlagen weitverzweigte Rohrnetze von großem Querschnitt haben, deren Widerstand in der Regel kleiner ist als der der Blitzableiterplatten; eine etwaige Blitzentladung wird mithin vorwiegend durch die Rohrleitungen ihren Weg zur Erde nehmen. Wenn daher das Rohrnetz nicht angeschlossen ist, so kann der Blitz dahin aus der Ableitung überspringen und Unheil anrichten; steigt andererseits die Verbindungsleitung nach dem Rohrnetz an, so entsteht eine schädliche Selbstinduktion, was ebenfalls das Abspringen des Blitzstromes im Gefolge haben kann. Dem Fehlen der Verbindung zwischen der Ableitung und einem besser ableitenden Gegenstand ist es zuzuschreiben, wenn der Blitz aus der Ableitung abspringt und, wie die Erfahrung lehrt, oft große Räume durchfährt.

Bei den meisten Blitzableiteranlagen begegnet man auch dem Fehler, daß die metallischen Abfallrohre der Regengossen nicht an die Ableitung angeschlossen und daß jene nicht geerdet sind. Dort, wo aus den Abfallgossen das Regenwasser ständig abläuft, bilden sich Wasseradern von mehr oder weniger großem Widerstand; der Blitz kann also abspringen und Unheil anrichten. Aus diesem Grunde sind die Abfallrohre an die Ableitung anzuschließen und je besonders zu erden. Diese Erdung wird zweckmäßig so bewirkt, daß ein Stück des zur Ableitung verwendeten Kupferdrahtes zu einer Flachspirale von einigen Windungen mit etwa 500 mm äußerem Durchmesser und das überschießende Drahtende dazu rechtwinklig gebogen wird; diese Flachspirale gräbt man dann unter der Regengosse 1—1½ m tief ein, wobei das nach oben führende gerade Ende des Drahtes an das Gossenrohr anzulöten oder, unter Zwischenlegung von einigen Lagen Stanniol, mit jenem zu verschellen ist. Die Schelle soll verzinnt oder verzinkt sein. Die Figur 283 deutet die Anordnung an.

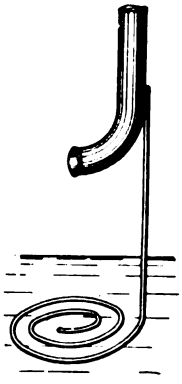


Fig. 283.

(Fortsetzung folgt.)

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern.

Von Dipl.-Ingenieur R. von Voss.

(Fortsetzung)

B. Gebogene Biegungsfedern.

Die obigen Berechnungsformeln können auch in dem Falle sinngemäße Anwendung finden, daß eine Blatt- oder Drahtfeder in spannungslosem Zustande nicht gerade gestreckt ist, sondern bereits eine bestimmte Biegung besitzt. Einige Beispiele, welche besonders häufig vorkommende Formen derartiger Biegungsfedern betreffen, mögen das Gesagte näher erläutern.

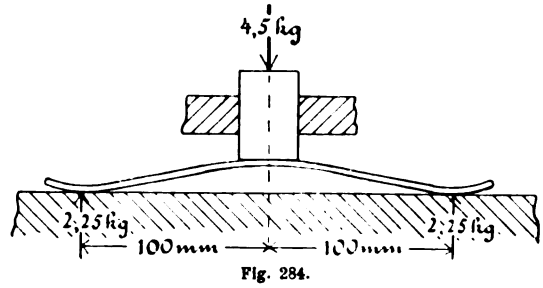


Fig. 284.

1. Fig. 284 stellt eine Blattfeder dar, welche in der Mitte belastet wird und sich dabei in der Weise durchbiegt, daß die Feder gestreckt wird. Dabei ist zu beachten, daß die aufgebogenen Enden auf der Unterlage ein wenig nach außen gleiten müssen, es sind also Vorkehrungen zu treffen, daß diese Bewegung nicht gehindert wird.

Es sei nun die Gesamtlänge der Feder 20 cm, die Breite 10 mm, das Material Stahl. Wie dick

Digitized by Google

muß das Blech genommen werden, und wie groß ist die Materialspannung bei einer Belastung mit 4,5 kg?

Die Belastung in der Mitte verteilt sich als Gegendruck auf die beiden Auflager an den Enden, so daß also auf jede Seite $P = 2{,}25$ kg entfallen. Die Mitte der Feder entspricht dabei der Einspannungsstelle, so daß also jede Federhälfte mit $P = 2{,}25$ kg belastet ist. Ferner ist gegeben $l = \frac{200}{2} = 100$ mm; $b = 10$ mm; s angenommen $= 60$ kg pro Quadratmillimeter; $E = 22000$ Kilogramm pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 3) folgt

$$h^2 = \frac{6\,P \cdot l}{b \cdot s} = \frac{6 \cdot 2{,}25 \cdot 100}{10 \cdot 60} = 2{,}25; \quad h = \sqrt{2{,}25} = \mathbf{1{,}5\ mm.}$$

Nach Formel 4) ist die Durchbiegung

$$f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b \cdot h^3} \cdot P = \frac{4}{22\,000} \cdot \frac{1\,000\,000}{10 \cdot 3{,}38} = \mathbf{5{,}4\ mm.}$$

2. Aehnlich wie in dem vorigen Beispiel liegen die Verhältnisse bei der in Fig. 285 dargestellten

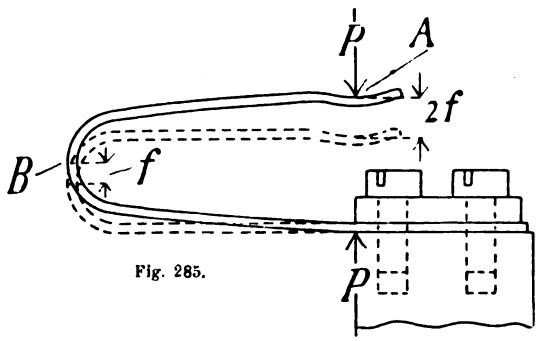


Fig. 285.

gebogenen Blattfeder, welche bei A in der durch den Pfeil gekennzeichneten Weise durch eine Kraft P belastet ist. Hier kann man die Biegungsstelle B für die Berechnung als Einspannungsstelle betrachten, wobei die beiden Federenden durch Kräfte P belastet sind und sich dementsprechend je um den Betrag f durchbiegen, so daß also die Gesamtdurchbiegung $2\,f$ beträgt.

Es sei die halbe Federlänge 3 cm, die Breite 8 mm, die Dicke 0,8 mm, das Material Neusilber. Wie weit darf die Feder durchgebogen bezw. vorgespannt werden und wieviel Kraft ist dazu erforderlich?

Gegeben ist $l = 30$ mm; $b = 8$ mm; $h = 0{,}8$ mm. Angenommen $s = 10$ kg pro Quadratmillimeter und $E = 11\,000$ kg pro Quadratmillimeter; dann ist nach Formel 3)

$$P = \frac{s \cdot b \cdot h^2}{6\,l} = \frac{10 \cdot 8 \cdot 0{,}64}{6 \cdot 30} = 0{,}285 \text{ kg oder } \mathbf{285\ g.}$$

Nach Formel 4 ist ferner

$$f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b \cdot h^3} \cdot P = \frac{4}{11\,000} \cdot \frac{27\,000}{8 \cdot 0{,}512} \cdot 0{,}285 = \mathbf{0{,}682\ mm.}$$

Die zulässige Gesamtdurchbiegung bezw. Vorspannung beträgt demnach $2 \cdot 0{,}682 = \mathbf{1{,}364\ mm.}$

Aus Formel 3 folgt

$$P = \frac{s \cdot b \cdot h^2}{6\,l},$$

dies eingesetzt in Formel 4) gibt

$$f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^3}{b \cdot h^3} \cdot \frac{s \cdot b\,h^2}{6\,l} \text{ oder } f = \frac{4}{E} \cdot \frac{l^2}{h} \cdot \frac{s}{6} \text{ oder}$$

$$f = \frac{2}{3} \cdot \frac{s}{E} \cdot \frac{l^2}{h}.$$

Daraus folgt, daß die zulässige Durchbiegung bei gleicher Länge der Feder im umgekehrten Verhältnis mit der Blechdicke wächst und bei gleicher Blechdicke im quadratischen Verhältnis mit der Federlänge.

Wenn es sich nun darum handelt, eine Feder herzustellen, welche eine verhältnismäßig große Durchbiegung verträgt, besteht das wirksamste Mittel darin, die Länge zu vergrößern. Um dabei aber zu brauchbaren Abmessungen der ganzen Anordnung zu gelangen, wickelt man zweckmäßig das Federmaterial in spiralförmigen Gängen oder in Schraubenwindungen auf. Auf diese Weise entsteht die sogenannte gewundene Biegungs-

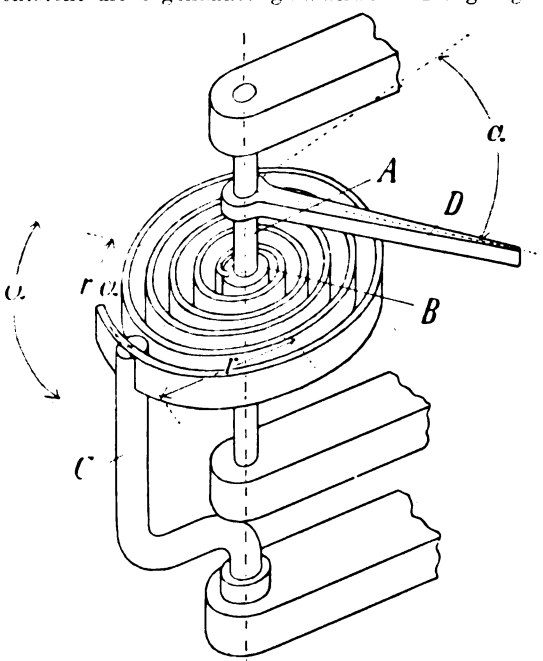


Fig. 286.

feder. Die folgenden Beispiele mögen zeigen, wie in diesem Falle die allgemeinen Berechnungsformeln sinngemäße Anwendung finden.

3. Gegeben sei eine Spiralfeder nach Fig. 286. Das eine Ende der Bandfeder ist in die Büchse B eingelötet, welche auf der Achse A festgekeilt ist, während das andere Ende in den gebogenen Arm C eingeklemmt ist, der um die gleiche geometrische Achse, aber unabhängig davon gedreht werden kann. Die Achse A trägt außerdem den Zeiger D.

Wenn nun der Zeiger und damit auch die Achse A festgehalten und der Arm C um den Winkel α gedreht wird, so daß das äußere Federende den Bogen $r \cdot \alpha$ beschreibt, so wird die Feder je nach der Richtung der Bewegung zu- oder aufgedreht, wobei in jedem Falle die Feder gebogen wird. r ist dabei die Entfernung des äußeren Federendes von der Achse. Für diesen Fall gilt die Formel 3) in folgender Form:

Digitized by Google

$$s = \frac{6\,M}{b \cdot h^2}. \qquad 5)$$

Dabei ist $M = P \cdot r$ das Biegungsmoment, wenn man mit P die biegende Kraft am freien Federende bezeichnet. Das ist aber in diesem Falle auch gleichzeitig das Drehmoment, bezogen auf die geometrische Achse, welches nötig ist, um die Feder zu spannen.

Der Drehwinkel der Durchbiegung ist in diesem Falle ebenfalls proportional dem Drehmoment M und ferner der Länge l der gestreckt gedachten Feder. Genauer ist

$$\alpha = \frac{12}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{b \cdot h^3}, \qquad 6)$$

wobei der Winkel α sich in Bogenmaß ergibt, d. h. den Winkel in Grad erhält man daraus, wenn man das Ergebnis noch mit $\frac{180}{3{,}14} = 57{,}3$ multipliziert.

Die Beanspruchung der Feder bleibt natürlich genau dieselbe, wenn man den Bügel C feststellt und dafür die Achse mit dem Zeiger um den gleichen Winkel α dreht. Ferner ist es im wesentlichen gleichgültig, ob die Feder, ausgehend von dem spannungslosen Zustand, auf oder zugedreht wird.

1. Es sei beispielsweise die Länge des aufgewundenen Stahlbandes der Triebfeder eines Laufwerks 2,4 m, die Breite 2 cm und die Dicke 0,3 mm. Wie groß ist das Drehmoment, welches die Feder auf die Achse auszuüben vermag, wenn das äußere Ende 10 mal herumgedreht wird?

Für diesen Fall wäre der Drehwinkel $10 \cdot 360^0$ oder in Bogenmaß $\alpha = 20 \cdot 3{,}14 = 62{,}8$. Ferner ist gegeben $l = 2400$ mm; $b = 20$ mm $h = 0{,}3$ m; $E = 22000$ kg pro Quadratmillimeter; folglich ist nach Formel 6)

$$M = \frac{E}{12} \cdot \frac{b \cdot h^3}{l} \cdot \alpha = \frac{22000}{12} \cdot \frac{20 \cdot 0{,}027}{2400} \cdot 62{,}8$$
$$= \mathbf{25{,}8\ kgmm},$$

an dem Ende der Feder; in einem Abstande $r = 25$ mm, würde also beispielsweise eine Kraft von $\frac{25{,}8}{25}$ = etwa 1 kg ausgeübt werden. Die Materialspannung ergibt sich aus Formel 5):

$$s = \frac{6\,M}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 25{,}8}{20 \cdot 0{,}99} = \mathbf{86\ kg\ pro\ qmm}.$$

2. Es ist eine Spiralfeder nach Fig. 286 aus Bronzeband für ein elektrisches Meßinstrument herzustellen. Die Breite des Bandes soll 1 mm betragen; wie dick und wie lang muß das Band sein, wenn bei 90^0 Ablenkung des Zeigers das Drehmoment 0,5 gcm betragen soll?

Gegeben ist $b = 1$ mm; $\alpha = 90^0 = \frac{3{,}14}{2} = 1{,}57$; $M = 5$ gmm oder 0,005 kgmm. Bei derartigen Federn kommt es nun darauf an, daß die Ablenkungen genau der wirkenden Kraft proportional bleiben, es ist also darauf zu achten, daß die Proportionsgrenze nicht überschritten wird. Aus diesem Grunde möge die Materialspannung zu 3,5 kg pro Quadratmillimeter angenommen werden (vergleiche auch die Werte unter a in der Tabelle auf Seite 230 in Nr. 20) $E = 12000$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 7) ergibt sich:

$$h^2 = \frac{6\,M}{s \cdot b} = \frac{6 \cdot 0{,}005}{3{,}5 \cdot 1} = 0{,}00855;$$

$$h = \sqrt{0{,}00855} = \mathbf{0{,}092\ mm}.$$

Aus Formel 6) folgt dann:

$$l = \alpha \cdot \frac{E}{12} \cdot \frac{b \cdot h^3}{M} = 1{,}57 \cdot \frac{12000}{12} \cdot \frac{1 \cdot 0{,}000079}{0{,}005}$$
$$= \mathbf{248\ mm}.$$

3. Eine Spiralfeder, ebenfalls nach Fig. 286, aus Stahlband soll etwa 30 cm Länge erhalten und bei einer Ablenkung um 360^0 ein Drehmoment von 6 gcm ausüben. Welchen Querschnitt wird man dem Band geben, wenn die Materialspannung 30 kg pro Quadratmillimeter nicht überschreiten soll?

Gegeben ist $l = 300$ mm; $\alpha = 360^0$ oder in Bogenmaß $2 \cdot 3{,}14 = 6{,}28$; $M = 6$ gcm oder 0,06 kgmm; $E = 22000$ kg pro Quadratmillimeter.

Durch Division der Formeln 5) und 6) erhält man:

$$\frac{s}{\alpha} = \frac{6\,M}{b \cdot h^2} \cdot \frac{E\,b\,h^3}{12\,M \cdot l} = \frac{E}{2} \cdot \frac{h}{l} \quad \text{oder}$$

$$h = \frac{s}{\alpha} \cdot \frac{2\,l}{E}, \quad \text{also in unserem Beispiel}$$

$$h = \frac{30}{6{,}28} \cdot \frac{2 \cdot 300}{22000} = \mathbf{0{,}13\ mm};$$

Aus Formel 5) folgt dann:

$$b = \frac{6\,M}{s \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 0{,}06}{30 \cdot 0{,}0169} = \mathbf{0{,}71\ mm}.$$

Genau die gleichen Berechnungsformeln gelten auch für den Fall, daß die Windungen der Feder

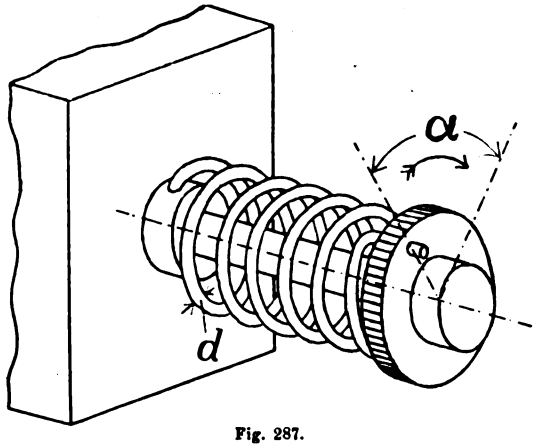


Fig. 287.

nicht in einer Ebene spiralförmig angeordnet sind, sondern nach Fig. 287 oder 288 in Form einer Schraubenlinie auf einen zylindrischen Kern gewickelt werden. Es entsteht so die gewöhnliche oder zylindrische Schraubenfeder. Natürlich aber gelten diese Formeln [5) und 6)] nur für den Fall, daß die Schraubenfeder ebenso wie eine Spiralfeder auf Biegung beansprucht wird. Aus naheliegenden Gründen wird allerdings zur Her-

Digitized by Google

stellung von Schraubenfedern gewöhnlich runder Draht verwendet. Für diesen Fall gehen die Formeln 5) und 6) in die folgenden über:

$$s = \frac{32}{\pi} \cdot \frac{M}{d^3} \text{ oder angenähert } s = \frac{10\,M}{d^3} \text{ und 7)}$$

$$\alpha = \frac{64}{\pi \cdot E} \cdot \frac{M \cdot l}{d^4} \text{ oder angenähert } \alpha = \frac{20}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{d^4} \text{ 8)}$$

Dabei ist d der Durchmesser des Drahtes.

1. Gegeben ist eine Schraubenfeder nach Fig. 287 aus Stahldraht von 0,8 mm Durchmesser bei 30 cm

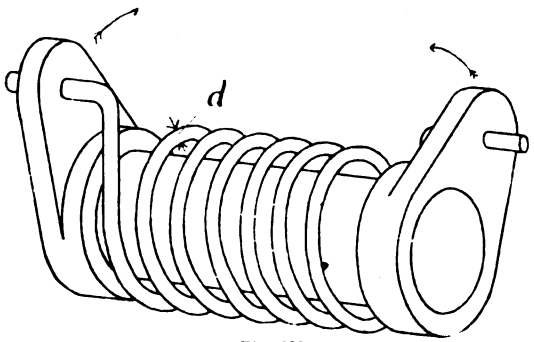


Fig. 288.

Länge. Wie stark darf die Scheibe gedreht werden, wenn die Materialbeanspruchung 50 kg pro Quadratmillimeter nicht überschreiten soll, und wie groß ist dabei das Drehmoment?

Gegeben ist $d = 0{,}8$ mm; $l = 300$ mm; $s = 50$ Kilogramm pro Quadratmillimeter; $E = 22000$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 7) folgt:

$$M = \frac{d^3 \cdot s}{10} = \frac{0{,}512 \cdot 50}{10} = \mathbf{2{,}5\ kgmm},$$

d. h. am Rande der Scheibe von 20 mm Radius wäre beispielsweise die Kraft $\frac{2{,}5}{20} = 0{,}125$ kg oder **125 g.**

Nach Formel 8) ist ferner

$$\alpha = \frac{20}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{d^4} = \frac{20}{22000} \cdot \frac{2{,}5 \cdot 300}{0{,}41} = 1{,}69 \text{ oder}$$

in Winkelgraden $\alpha = 1{,}69 \cdot 57{,}3 = \mathbf{97^0}$.

2. Eine Schraubenfeder nach Fig. 288 aus Messingdraht soll eine Kraft von 50 g geben an einem Hebelarm von 2 cm bei einem Drehwinkel von 90^0. Wie groß muß der Durchmesser und die Länge des Drahtes sein, wenn es nicht auf genaue Proportionalität ankommt und daher die Materialspannung bis auf 10 kg pro Quadratmilimeter gesteigert werden kann?

Gegeben ist $M = 50 \cdot 20 = 1000$ gmm oder 1 kgmm; $\alpha = 90^0$ oder $\frac{3.14}{2} = 1{,}57$; $s = 10$ kg pro Quadratmillimeter; $E = 10000$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 7) folgt:

$$d^3 = \frac{10\,M}{s} = \frac{10 \cdot 1}{10} = 1, \text{ also } d = \sqrt[3]{1} = \mathbf{1\ mm}.$$

Aus Formel 8) ergibt sich dann:

$$l = \alpha \cdot \frac{E \cdot d^4}{20\,M} = 1{,}57 \cdot \frac{10000 \cdot 1}{20 \cdot 1} = \mathbf{785\ mm}.$$

II. Drehungsfedern.

Wenn man einen runden Stab an einem Ende fest einspannt, und am andern Ende nach Fig. 289 ein Drehmoment angreifen läßt, so entsteht eine Verdrehung des Stabes in der Weise, daß eine beliebige, ursprünglich gerade Längsfaser FF_1 zu einer Schraubenlinie FF_2 wird. Auch bei dieser Art der Beanspruchung federt das Material nach Aufhören der Belastung wieder zurück, falls die Elastizitätsgrenze nicht überschritten worden ist.

Die genaueren Beziehungen zwischen den für die Berechnung in Betracht kommenden Größen sind in diesem Falle durch folgende Formeln gegeben:

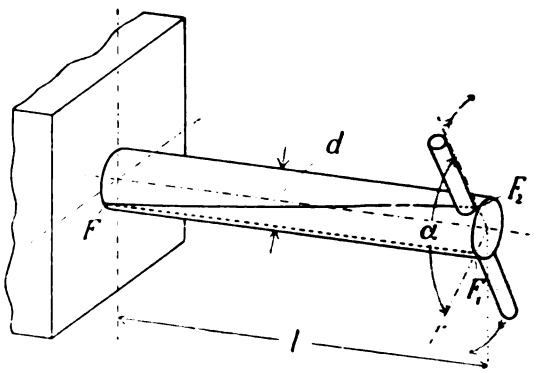


Fig. 289.

$$s = \frac{16}{\pi} \cdot \frac{M}{d^3} \text{ oder } s = 5{,}1 \cdot \frac{M}{d^3} \text{ und } 9)$$

$$\alpha = \frac{32}{\pi} \cdot \frac{13}{5\,E} \cdot \frac{M \cdot l}{d^4} \text{ oder } \alpha = \frac{26{,}5}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{d^4}. \text{ 10)}$$

Dabei bedeutet:

s = die Materialspannung in Kilogramm pro Quadratmillimeter,
M = das Drehmoment in Kilogrammmillimeter,
d = den Durchmesser des Stabes in Millimeter,
l = die Länge des Stabes in Millimeter,
α = den Verdrehungswinkel (nach Fig. 289) in Bogenmaß,
E = den Elastizitätsmodel des Materials in Kilogramm pro Quadratmillimeter.

Bei einem auf Verdrehung beanspruchten Stab von rechteckigem Querschnitt nach Fig. 290 ist zu

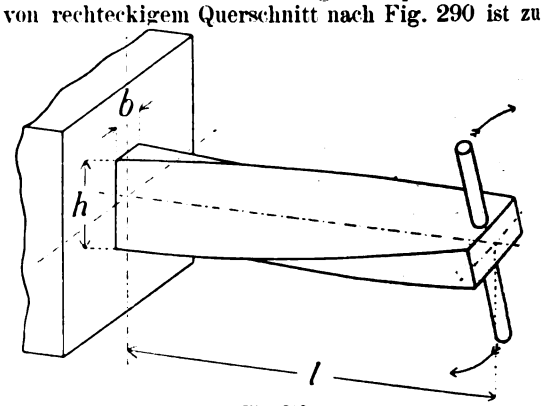


Fig. 290.

beachten, daß die Steifigkeit einer derartigen Feder bei Vergrößerung der Dicke b in quadratischen, bei Vergrößerung der Breite h dagegen im einfachen Verhältnis wächst. Genauer ist die Materialbeanspruchung:

$$s = \frac{9}{2} \cdot \frac{M}{b^2 \cdot h} \text{ oder } s = 4{,}5 \cdot \frac{M}{b^2 \cdot h}, \text{ und } 11)$$

Digitized by Google

die Größe des Verdrehungswinkels berechnet sich nach folgender Formel:

$$\alpha = 3{,}6 \cdot \frac{b^2 + h^2}{b^3 \cdot h^3} \cdot \frac{13}{5\,E} \cdot M \cdot l \text{ oder}$$

$$\alpha = \frac{9{,}36}{E} \cdot \frac{b^2 + h^2}{b^3 \cdot h^3} \cdot M \cdot l. \qquad 12)$$

A. Gerade Drehungsfedern.

1. Das bewegliche System eines Galvanometers ist an einem 10 cm langen und 0,05 mm dicken Bronzedraht aufgehängt. Wie groß ist das Drehmoment und die Materialspannung bei einer Ablenkung des Systems um 90°?

Gegeben ist $l = 100$ mm; $d = 0{,}05$ mm; $\alpha =$ 90° oder in Bogenmaß $\frac{3{,}14}{2} = 1{,}57$; $E = 12\,000$ Kilogramm pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 10) folgt:

$$M = \alpha \cdot \frac{E}{26{,}5} \cdot \frac{d^4}{l} = 1{,}57 \cdot \frac{12000}{26{,}5} \cdot \frac{0{,}00000625}{100}$$

$= 0{,}000044$ kgmm oder **0,044 gmm,** d. h. an dem Ende des beispielsweise 10 cm langen Zeigers würde eine Kraft vorhanden sein von $\frac{0{,}044}{100}$ $= 0{,}00044$ g oder **0,44 mg.**

Nach Formel 9) ist dann

$$s = 5{,}1 \cdot \frac{M}{d^3} = 5{,}1 \cdot \frac{0{,}000044}{0{,}000125} = \textbf{1,8 kg pro qmm.}^*)$$

(Fortsetzung folgt.)

Neue Apparate und Instrumente.

Neue Brenneraufsätze für Bunsen-Brenner
nach K. Lendrich.

Die langgestreckte Form der Bunsenflamme macht es in allen den Fällen, wo es auf rationelle Ausnutzung der Heizkraft ankommt, notwendig, daß dieselbe niedergedrückt wird, um dadurch eine flächenförmige Ausbreitung derselben zu erhalten. Diese Art der Verwendung der Bunsenflamme bringt mancherlei Uebelstände mit sich und man hat daher Pilz-, Stern-, Kranz- und ähnlich gestaltete Brenneraufsätze konstruiert, welche eine aus einer Anzahl kleiner Flammen zusammengesetzte Heizflamme erzeugen. Die Heizkraft dieser Flamme ist aber eine nicht so intensive, wie die der gedrückten Flamme.

Fig. 291.

Nach Angabe von K. Lendrich bringt neuerdings die Firma Emil Dittmar & Vierth in Hamburg die in Fig. 291 abgebildeten Brenneraufsätze (D. R.-G.-M.) in den Handel, die sich durch die Form der Oeffnungen für das austretende Gas von den bisherigen Bunsenbrennern auszeichnen. Durch diese Ausführung der Brenneraufsätze werden Heizflammen mit natürlicher Flächenwirkung erzielt, die nach den angestellten Versuchen und gesammelten praktischen Erfahrungen in bezug auf Heizkraft der Bunsenflamme nicht nachstehen, infolge der gleichmäßigen Wirkung aber manche Vorzüge bieten. Diese neuen Brenneraufsätze bestehen aus einer gewölbten oder ebenen Messingplatte, welche auf einem dem Durchmesser des Brennerrohres angepaßten 35 mm langen und 0,5 mm starken Messingrohr aufgebördelt sind und durch die der Gasaustritt aus 3, 4 oder 5 gleichmäßig angelegten Ausschnitten erfolgt. Dadurch werden aus je 3, 4 oder 5 konzentrisch angeordneten Flammen bestehende Heizflammen erzielt, deren Einzelflammen nicht in der Ebene des Brennerrohres, sondern in

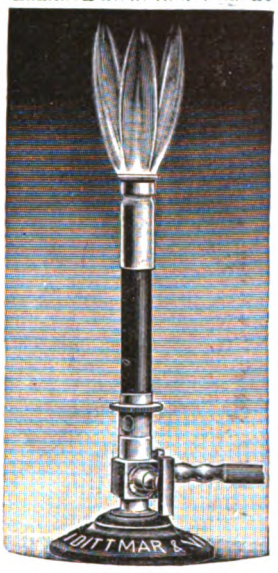


Fig 291a.

Fig. 292.

einem Winkel zu diesem liegen, der durch die Verwendung einer gewölbten Messingplatte statt der ebenen noch eine Vergrößerung erfahren kann. Die Fig. 291a zeigt eine vierteilige Heizflamme mit ebener Messingplatte und Fig. 292 eine solche mit gewölbter Messingplatte; man sieht bei der letzteren deutlich, wie die einzelnen Flammen weiter auseinandergehen.

Vergleichende Versuche mit der gedrückten Flamme eines gewöhnlichen Bunsen- und Telcu-Brenners, einer Pilz-Flamme und den neuen Brenneraufsätzen haben ergeben, daß die geteilten Flammen nicht nur der Bunsenbrenner-Flamme gleichwertig, sondern noch etwas überlegen sind; der Hauptwert des neuen Brenners liegt jedoch in der gleichmäßigeren Heizwirkung, auf die hier näher einzugehen, sich wohl erübrigt.

Neues Lötrohr
von Paul Bornkessel, Berlin.

Das neue patentierte Lötrohr (Fig. 293), welches aus einer Brenndüse *a*, in der sich ein Glasröhrchen

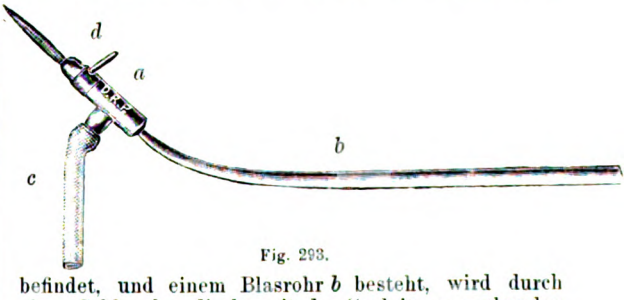


Fig. 293.

befindet, und einem Blasrohr *b* besteht, wird durch einen Schlauch *c* direkt mit der Gasleitung verbunden und vereinigt so Lötrohr und Lötlampe zu einem einzigen Apparat. Blasrohr und Brenndüse sind nur ineinander gesteckt. Die Zuführung der Druckluft

*) Es ist dabei in solchem Falle stets zu berücksichtigen, daß der Aufhängedraht außerdem noch in nicht geringem Maße durch das Gewicht des Systems auf Zug beansprucht wird.

Digitized by Google

erfolgt durch Blasen mit dem Munde oder indem man das Rohr an eine Druckluftleitung (Blasebalg oder dergleichen) anschließt. Die Regulierung der Flamme erfolgt durch Drehen des an der Brenndüse befindlichen Regulierstiftes *d*. Jedem Lötrohr ist je ein weites und enges Glasröhrchen beigegeben zum Einstecken in das innere Metallröhrchen der Brenndüse. Mittels des engen Röhrchens erzielt man eine ganz feine intensive Stichflamme, mittels des weiten Röhrchens eine größere Brauseflamme. Wo Gasleitung nicht vorhanden, kann das neue Lötrohr auch als gewöhnliches Lötrohr für die Spiritusflamme verwendet werden. Die Vorzüge dieses Lötrohres sind in erster Reihe wesentliche Gasersparnis gegenüber den gebräuchlichen Lötrohren mit Bunsenbrenner, außerdem die Erzielung einer tadellos gleichmäßigen Stichflamme von intensiver Heizkraft, bequeme Handhabung und billiger Preis (Mk. 1,20).

Neue verstellbare Tasterlehre

von H. Baumgärtel & Co., Goldbach-Aschaffenburg.

In den Fachkreisen herrscht vielfach die Meinung, daß verstellbare Tasterlehren nicht zu empfehlen seien, weil dieselben nicht die Starrheit der festen Lehren besitzen. Die der Firma H. Baumgärtel & Co.

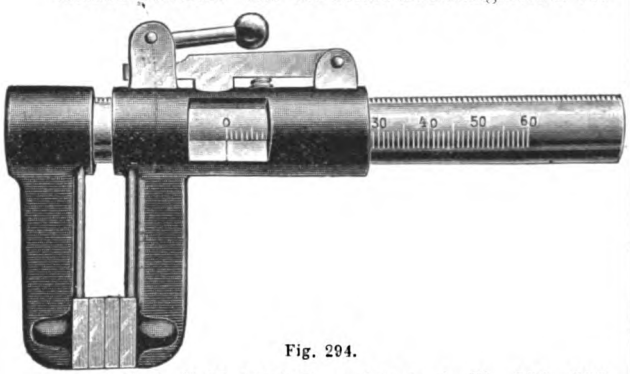


Fig. 294.

durch D. R.-G.-M. 205305 geschützte, in Fig. 294—296 dargestellte verstellbare Tasterlehre will diesem Mangel abhelfen und ersetzt dadurch eine ganze Anzahl fester Tasterlehren. An dem beweglichen Schenkel (Fig. 294) ist auf der oberen Seite eine durch einen Exzenter-Hebel ein- und ausschaltbare gezahnte Backe angeordnet (Fig. 295 und 296). Nach Lösen des Exzenters drückt eine

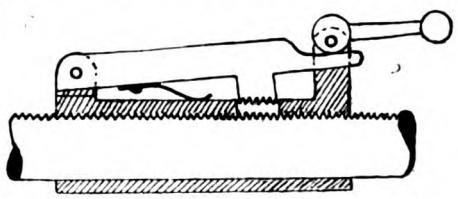


Fig. 295.

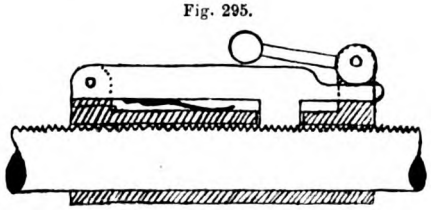


Fig. 298.

Feder die gezahnte Backe hoch und der bewegliche Schenkel der Lehre läßt sich schnell auf die gewünschte Entfernung einstellen. Durch Umlegen des Exzenterhebels wird die gezahnte Backe in die Zahnstange der Führungsschiene hineingedrückt und stellt dadurch den verschiebbaren Schenkel in der gewünschten Lage fest.

Die Herstellung von Kugeln für Kugellager.

Kugellager dienen bekanntlich zur Umwandlung der gleitenden Reibung zwischen Lagerschalen und Wellenzapfen in eine rollende Reibung und bewirken dadurch eine Verminderung der Reibungsverluste. Wenn auch die Verbreitung der Kugellager eine äußerst weitgehende ist, so sind doch die Meinungen über deren Herstellung nichts weniger als richtig. Der Grund dieser Tatsache liegt wohl gerade darin, daß die Kugellager eine ungemein schnelle und große Verbreitung gefunden haben, wie auch darin, daß nur einige Spezialfabriken sich mit der Herstellung von Kugellagern befassen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß vor nicht zu langer Zeit manche deutschen Kugellagerfabriken die Stahlkugeln zu ihren Lagern aus England kommen ließen. Auch heute beherrscht die englische Kugellagerindustrie den deutschen Markt zum großen Teil, weil die entsprechenden deutschen Interessenten den großen Bedarf nicht zu decken vermögen.

Die Herstellung der Stahlkugeln ist eine sehr interessante und zerfällt in eine ansehnliche Reihe von verschiedenen Prozeduren. Dies liegt hauptsächlich darin, daß die Natur der Kugellager von den Kugeln eine absolute Uebereinstimmung in Härte und Größe verlangt. In der Tat sind die Toleranzen, welche bei den verschiedenen, zu einem Lager gehörigen Kugeln zugelassen werden, äußerst gering, und je kleiner diese Toleranz bemessen wird, um so höher ist die Qualität der Kugeln. Selbstverständlich werden zu den verschiedensten Maschinen Kugeln verschiedener Qualität, d. h. von verschiedener Genauigkeit in der Herstellung gewählt. Nach der Zeitschrift „American Machinist" fabriziert die berühmte, amerikanische Kugellagerfabrik The Standard Roller Bearing Company in Philadelphia die Kugeln in vier verschiedenen Qualitäten. Zu der besten Qualität wird eine besondere Stahllegierung genommen, deren Zusammensetzung natürlich ein Fabrikgeheimnis bildet. Diese besten Kugeln weisen eine Druckfestigkeit auf, die 25—50 Prozent höher liegt, als diejenige der gewöhnlichen marktgängigen Stahlsorten mit hohem Prozentsatz an Kohlenstoff. Die Kugeln, die aus solcher Stahllegierung hergestellt werden, dienen für die Automobilindustrie, sowie auch zur Herstellung von Maschinen bester Qualität für hohen Druck und lassen sich mit derartiger Genauigkeit gleichmäßig herstellen, daß der Durchmesser der verschiedenen Kugeln höchstens um 2,5 Tausendstel Millimeter abweicht. Für die letzte vierte Sorte von Kugeln läßt man eine ungefähr zehnfache Abweichung im Durchmesser zu, während die beiden mittleren Qualitäten eine dazwischenliegende Toleranz aufweisen.

Die erste Prozedur bei der Kugelfabrikation ist die Formgebung, welche bei der genannten Kugellagerfabrik durch drei verschiedene Methoden erfolgt. Kugeln von 7 mm aufwärts werden geschmiedet, und zwar gewöhnlich mit einem Spezialhammer für Kraftantrieb, welcher gleichzeitig 2, 4 oder 12 Kugeln aus einem rotglühenden Stahlbarren aushaut. Die Anzahl der auf einmal geschmiedeten Kugeln hängt von der Größe derselben ab. Die Kugeln verlassen den Hammer, durch kleine Verbindungsstäbe untereinander verbunden; sie kommen alsdann unter eine Presse, wo die ganze Kugelreihe durch eine Reihe von Löchern gezwängt wird. Der Umfang dieser Löcher ist äußerst scharf und gehärtet, so daß die Verbindungsstäbe, die vom ersten Hammer übrig geblieben sind, weggeschnitten werden.

Bei kleinerer Kugelgröße als 7 mm sind zwei Herstellungsmethoden im Gebrauch, je nach dem Material, aus welchem die Kugeln bestehen. Der interessantere dieser beiden Prozesse ist das Stampfen, während die andere Methode einfach in einem automatischen Abdrehen von einem vollen Stabe besteht. Diese Methode ist in modernen Maschinenbauwerkstätten anderer Art

Digitized by Google

nichts Neues mehr, seitdem die selbsttätigen Revolverdrehbänke eingeführt worden sind. Die gestampften Kugeln werden aus Stahldraht hergestellt. Der Draht kommt in Spulenform in die Fabrik und läuft zunächst automatisch durch eine Schneidepresse, welche den Draht geraderichtet und in Stücke schneidet, die ungefähr fünfmal länger sind als der Drahtdurchmesser. Durch eine sinnreiche Vorrichtung, ähnlich derjenigen, mit welcher in Streichholzfabriken die einzelnen Hölzer vor dem Eintauchen in einem Rahmen befestigt werden, gelangen nun die Drahtstücke einzeln unter die Wirkung eines Stempelpaares, welches den Draht in der Längsrichtung zusammenstaucht und in die gewünschte Kugelform bringt.

Sowohl geschmiedete als auch gestampfte Kugeln sind natürlich roh, wenn sie die Prozedur verlassen; auch die automatisch gedrehten Kugeln sind, obschon etwas genauerer Form, weit entfernt von der endgültig zu verlangenden Genauigkeit. Alle Kugeln kommen also nach der Formgebung in Maschinen zum Rohschleifen. In diesen Maschinen laufen die Kugeln gleicher Größe in ringförmigen Nuten, während über denselben eine kreisförmige trockene Schleifscheibe rotiert. Die Mitte der Schleifscheibe ist gegenüber der Mitte der Kugelringe etwas verschoben, und diese Exzentrizität genügt, um alle Teile der Kugeloberfläche mit der rasch rotierenden Schleifscheibe nacheinander in Berührung zu bringen. Wie gesagt, ist dieser Schleifprozeß ganz trocken, und die Kugeln verlassen die Schleifmaschine so, als wenn sie mit der Hand roh ziseliert worden wären.

Nach dem ersten trockenen Schleifen bringt man die Kugeln in die Ausglühöfen, welche gewöhnlich mit Gasfeuerung ausgestattet sind und in ihrem Innern spiralförmige Wege aufweisen, durch welche alle Kugeln geleitet werden. Um dies zu ermöglichen, rotieren die Oefen um ihre horizontale Achse und die Kugeln durchschreiten dieselben vom kalten Ende bis zum Eintritt der Gasflamme, wobei sie allmählich erwärmt werden. Em Ende der spiralförmigen Wege fallen die genau gleichmäßig erwärmten Kugeln direkt in das Härtebad. Hierauf folgt eine zweite trockene Schleifprozedur, bei welcher dem Rechnung getragen wird, daß die Kugeln nunmehr gehärtet sind. In jeder Phase des Schleifens kontrollieren die Wärter der Schleifmaschinen mit dem Mikrometer durch Stichproben an herausgegriffenen Kugeln, ob der gewünschte Durchmesser bereits erreicht ist. Schon diese Kontrolle ermöglicht den Durchmesser aller Kugeln innerhalb gewisser Grenzen auf einen gleichmäßigen Wert zu bringen.

Genauer werden die Kugeln auf den definitiven Durchmesser erst in dem Oelschleifapparat gebracht. Auch in diesem Apparat laufen die Kugeln in Ringnuten von V-förmigem Querschnitt, während über denselben ein gußeiserner Ring mit abgerundeten Nuten herumläuft. In den Nuten und zwischen den Kugeloberflächen zirkuliert ein Gemisch von Oel und Carborundum. Während dieser Prozedur findet eine weitere Kontrolle mit dem Mikrometer statt, so daß die definitive Toleranz entsprechend der Kugelqualität beinahe eingehalten wird.

Der nächste Apparat, in welchen nun die Kugeln gebracht werden, ist eine Art Kugelmühle. Umlaufende zylinderförmige Gefäße enthalten geeignete Gemische von Poliermaterial und bearbeiten durch ihre Rotation eine große Anzahl Kugeln, indem sie denselben eine stets feinere Politur verleihen. Zwischen den einzelnen Kugelmühlen werden die Kugeln in Sägemehl getrocknet, während die besten Kugelqualitäten zum Schluß in eine Kugelmühle kommen, die kleine Stücke Leder enthält. Die Politur dieser Mühle ist eine ausgezeichnete.

Die nächste Prozedur besteht in dem Sortieren der Kugeln unter Einhaltung der vorgeschriebenen Toleranz. Die größeren Kugeln werden hierbei einzeln in die Hand genommen und in eine Reihe von Schachteln je nach ihrer Größe geworfen. Diese Arbeit, gewöhnlich Frauenarbeit, ist eine sehr rasche, da die Arbeiterinnen schnell eine große Fertigkeit darin erlangen und für jede Kugel nur einen Augenblick zu näherer Beurteilung benötigen. Kugeln von geringerem Durchmesser werden mechanisch sortiert, indem sie der Reihe nach auf eine schiefe Ebene gebracht werden, die eine sich allmählich erweiternde Nut hat. In bestimmten Abständen ist die Nut mit Oeffnungen im Boden versehen und die Kugeln gleicher Größe fallen naturgemäß durch ein und dieselbe Oeffnung hindurch in geeignete Unterabteile unterhalb der schiefen Ebene.

Eine sehr wichtige Vorkehrung ist noch die Prüfung der Kugeln nach der Sortierung daraufhin, ob nicht einige der Kugeln defekte Oberflächen aufweisen. Die Arbeiterinnen, welche diese Prüfung bewerkstelligen, haben je einen Trog mit einem Boden aus grünem Glas und lassen in diese 800—1000 Kugeln, je nach Größe derselben, gleiten, so daß sie in einer einzigen Lage den Boden des Troges bedecken. Hierauf wird ein Stück Papier unter die Kugeln geschoben, und dieses hin und her bewegt, wodurch die Kugeln eine rotierende Bewegung ausführen. Auf diese Weise kann die Arbeiterin die Kugeln von allen Seiten übersehen und mit geübtem Auge die defekten Kugeln einzeln herausfinden. Das Herausnehmen der Ausschußkugeln geschieht mit einem langen Magneten, ungefähr von der Größe einer Stricknadel, von welchem die Kugeln hernach in einem geeigneten Behälter abzustoßen sind.

Die genannte Kugellagerfabrik fabriziert täglich zwei Millionen Kugeln, und man sollte meinen, daß das Zählen der Kugeln nach der definitiven Prüfung eine enorme Arbeit bedeutet. Dagegen wird das Zählen vereinfacht durch Zuhilfenahme von Trögen, welche eine bestimmte Anzahl von Kugeln einer Größe fassen. Auf diese Weise werden Tausende von Kugeln auf einmal gezählt.

Die Kugeldurchmesser variieren zwischen 0,8 und 150 mm, und obschon der größte Absatz in den vier genannten Sorten von Stahlkugeln erzielt wird, werden auch andere in großer Anzahl hergestellt, insbesondere aus Messing und Bronze. Die letzteren dienen hauptsächlich als Absperrorgane für Kugelventile. Ke.

Flußmittel zum Schmelzen von Silberrückständen.

Bei der Versilberung von Gegenständen und anderen Arbeiten bleiben große Mengen von Silber als Rückstände. Zur Verwertung derselben ist es notwendig, sie einzuschmelzen. Diese Rückstände sind verschiedener Art. Werden dieselben allein für sich geschmolzen, so erhält man keine reine Schmelzmasse, vielmehr ballt sich dieselbe im Schmelztiegel zusammen und bildet einen halbgeschmolzenen Stein oder Lech. Das Silber befindet sich jetzt aber in einem schlechteren Zustande als vorher. Um eine solche Masse zu schmelzen und eine reine Metallmasse zu erhalten, muß man ein Flußmittel gebrauchen. Dieses löst das Oxyd, welches sich gebildet hat, auf, und die zurückbleibenden Metallteilchen können sich nun vereinigen.

Das nachstehend beschriebene Flußmittel ist längere Zeit in Anstalten, die solche Silberrückstände verarbeiten, in Gebrauch und hat sich ausgezeichnet bewährt. Ursprünglich ist dasselbe beim Cyanidverfahren zur Extraktion von Gold aus goldhaltigen Erzen angewendet worden. Dieses Cyanidverfahren besteht im wesentlichen darin, daß die goldhaltigen Erze sehr fein gemahlen werden und daß dann das

Digitized by Google

Gold, welches sich in äußerst fein verteiltem Zustande befindet, in Holzbottichen mittels einer schwachen Lösung Cyankali ausgelaugt wird. Das letztere löst das Gold und Silber im Erz auf. Die klare Lösung wird mittels Heber abgezogen und das Gold und Silber mittels Zinkspäne niedergeschlagen. Der Niederschlag, welcher sich bildet, besteht aus Gold, Silber, Kupfer und einer geringeren oder größeren Menge Zink.

Der getrocknete Niederschlag wird dann mit dem Flußmittel geschmolzen und die Masse nach einer Goldscheide-Anstalt gesandt.

Da dieses Flußmittel sich zu der eben erwähnten Arbeit sehr gut eignete, machte man Versuche, um festzustellen, ob es sich auch für andere Art von Silberschmelzung und andere Metallrückstände, die Silber oder Gold enthalten, verwerten lassen würde. Tatsächlich erzielte man damit günstige Resultate. Das Flußmittel wird auf folgende Weise hergestellt: 3.6 kg kalzinierte Soda (Soda-Asche), 0.9 kg Boraxglas, 0.4 kg Sand, 126 g Flußspat. Die einzelnen Bestandteile werden vor dem Gebrauch gründlich gemischt. Es ist Boraxglas und nicht Borax zu verwenden, weil dieser beim Erhitzen übermäßig anschwillt, wodurch beim Schmelzen der Rückstände Störungen verursacht werden. Boraxglas kann man aus dem kristallisierten Borax durch Schmelzen in einem Graphittiegel erhalten. Man läßt solange schmelzen, bis alles klar ist und gießt dann die Flußmasse aus. Als Sand kann jede beliebige Sorte verwendet werden, er darf nur nicht grobkörnig sein.

Die Silberrückstände werden mit dem Flußmittel gemischt und das Ganze in einem Graphittiegel geschmolzen. Der Tiegel darf aber nicht ganz gefüllt sein, da die Masse beim Schmelzen beträchtlich in die Höhe steigt. Die Menge des Flußmittels, welche erforderlich ist, wird nach der Art der Rückstände variieren. Für die meist metallischen Rückstände gebrauche man 2 Teile Rückstände und 1 Teil Flußmittel.

In Fällen, in denen die Rückstände sämtlich Chloride sind, sind größere Quantitäten des Flußmittels notwendig und zwar auf 1 Teil Rückstände 1 Teil Flußmittel. Dem Flußmittel gibt man den Flußspat bei, um die Masse flüssiger zu machen. In einer dickflüssigen Schlacke, wie sie durch Soda-Asche allein erzeugt würde, sondert sich das Metall nicht ab, sondern setzt sich sofort an der Schlacke fest, so daß viel Metall in letzterer zurückbleibt. Bei Verwendung von Flußspat wird dagegen die Schlacke so flüssig, daß sämtliches Metall, nachdem es geschmolzen ist, sich sofort niederschlägt.

Ist viel Eisen in den Rückständen vorhanden, so muß es mit Hilfe eines Magneten entfernt werden. Eisen beeinflußt nämlich das Schmelzen in ungünstiger Weise und darf daher nicht in den Rückständen bleiben. Diese müssen vor der Verarbeitung trocken sein. J. P.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Theofilie Fischer, Optisches Magazin, Bukarest, Straße Deammei 27. — Karl Friedrich, Uhrmacher und Optiker, Meerane, Poststr. 4. — Ernst Funke, Handlung mit optischen Waren, Automaten, Grammophone und Uhren, Plauen i. V., Lützowstr. 1. — Walter Gérard (H), Anstalt für Präzisionstechnik, Charlottenburg bei Berlin. — Dr. Richard Heilbrun (H), Fabrik elektrischer Apparate, Berlin. — Max Henne, Optisches Spezialinstitut, Plauen i. V., Klostermarkt 3. — Georg Kling (H), Handlung für Gold- und optische Waren, Lindau (Pfalz). — Karl Nic. Richter (H), Mechaniker, Wien IV, Starhembergerstr. 34. — Hermann Seeber (H), Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik, Langewiesen (Thüringen).

Geschäftsveränderungen: Die Aktiengesellschaft Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vormals R. Hüttig & Sohn, Dresden, hat sich unter der Firma „Ica, Aktiengesellschaft" vereinigt mit den Firmen: Aktiengesellschaft Emil Wünsche in Dresden, Abteilung für Kamerafabrikation der Firma Carl Zeiß in Jena und Dr. R. Krügener, Frankfurt a. M. — Die Firma Theodor Hörtkorn, Stuttgart, ist ohne Aktiva und Passiva in den Besitz des Optikers Ernst Sydow übergegangen, der in Zukunft „Theodor Hörtkorn, Inhaber Ernst Sydow", firmiert. — Die Spiralfederfabrik Johann Bulir, Inhaber: Hugo Haussmann hat ihre Firma in „Hugo Haussmann" geändert, um Verwechselung mit dem früheren Inhaber zu verhüten.

Konkurse: Gesellschaft für elektrische Industrie, Akt.-Ges. in Karlsruhe; Anmeldefrist bis 15. Januar.

Aufgelöst: Fonos, Gesellschaft mit beschr. Haftung, Berlin. — Emil Wünsche, Aktiengesellschaft für photographische Industrie, Reick.

Gestorben: Feinmechaniker Philipp Milling durch einen Unglücksfall.

Verzeichnisse deutscher und deutsch sprechender Aerzte und Apotheker im Auslande liegen während der nächsten vier Wochen im Bureau der „Nachrichten für Handel und Industrie", Berlin NW. 6, Luisenstr. 33/34, im Zimmer 241 für Interessenten zur Einsichtnahme aus. Nach Ablauf dieser Frist können sie auf Antrag für kurze Zeit Interessenvertretungen von Handel, Industrie und Gewerbe übersandt werden. Die Anträge sind an das Reichsamt des Innern, Berlin W. 64, Wilhelmstr. 74, zu richten.

Zolltarif-Entscheidungen als Ergänzungen des amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif des Australischen Bundes. Laut Bekanntmachung des Handels- und Zolldepartements des Australischen Bundes vom 3. August d. Js. ist ein weiterer Nachtrag zum amtlichen Warenverzeichnis zum Zolltarif (Supplement Nr. 4) erschienen, worin die bis zum 31. Juli d. J. ergangenen Entscheidungen enthalten sind. Diese betreffen u. a. folgende Gegenstände: Vergrößerungsgläser, Hygrometer, Kinematographenfilms, wissenschaftliche Instrumente und Apparate, Augenschirme, chirurgische und zahnärztliche Artikel, Prüfapparate, Thermometer, Zubehör zu Waagen. Die Drucksache kann von Interessenten innerhalb der nächsten vier Wochen im Reichsamt des Innern, Zimmer 157, werktäglich von 10—4 Uhr eingesehen werden.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 22. September. Nach Verlesung und Annahme des Protokolls der letzten Sitzung gibt der Vorsitzende F. Harrwitz zunächst einen eingehenden Bericht über die am Sontag, den 12. September, stattgefundene Exkursion nach dem Kgl. Aeronautischen Observatorium in Lindenberg. Die Ausführungen ließen erkennen, daß die Exkursion in jeder Weise zur vollen Befriedigung der Teilnehmer verlaufen ist. Auch an dieser Stelle sei dem Direktor des Instituts, Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr. Assmann, für die persönliche Führung und eingehende Erklärung aller Einrichtungen, an der sich auch der Aufstieg eines Registrierdrachens anschloß, herzlich gedankt. Hierauf hielt Herr Ingenieur Ed. Linsel einen Vortrag „Ueber Schleifmaschinen". Nachdem der Vortragende zunächst über das Schleifen der Werkzeuge im allgemeinen gesprochen, erklärte er sehr eingehend die Werkzeugschleifmaschine an Hand von Skizzen und guten Abbildungen, erläuterte auf besonderen Wunsch aus der Versammlung den automatischen Teilkopf

Digitized by Google

und schließt seinen Vortrag unter dem Beifall der Versammlung. Schluß der Sitzung 11 Uhr. Anwesend 27 Herren. A.

—. Sitzungsbericht vom 13. Oktober. Vorsitz.: F. Harrwitz. Herr Regierungs-Baumeister A. Grahl hielt einen Vortrag über „Wirkungsweise und Aufbau der Dampfturbine". (Das Referat über diesen in 2 Teilen gehaltenen Vortrag erscheint in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift.) Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten schließt der Vorsitzende die Sitzung um 11 Uhr. Anwesend 55 Herren. A.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht der Hauptversammlung vom 23. Oktober. Der Vorsitzende G. Gipner gibt einen sehr erfreulichen Geschäftsbericht, aus dem hervorgeht, daß die Mitgliederzahl, sowie das Vereinsvermögen wesentlich gewachsen ist; auch das Vereinsleben war sowohl im allgemeinen, als auch in Rücksicht auf Exkursionen und wissenschaftliche Vorträge sehr rege. Nach dem Bericht der Revisoren wird dem Vorstand Entlastung erteilt und zur Neuwahl des Vorstandes geschritten. Aus der Wahl gehen hervor als I. Vorsitzender: Kollege G. Gipner, II. Vorsitzender: Kollege Hübner, I. Schriftführer: Kollege Lorenz, II. Schriftführer: Kollege Schladitz, Bibliothekar: Kollege Schmidt, dessen Stellvertreter: Kollege Andreas, als Ausschuß-Mitglieder: Kollegen Georgi, H. Müller und Leischner. Zum Schluß der Sitzung teilt der Vorsitzende noch mit, daß am 6. November Herr Ingenieur Maul einen Vortrag über seinen photographischen Raketenapparat halten wird. Schl.

Mechaniker-Verein Frankfurt a. M. Sitzungsbericht vom 30. Oktober. Vorsitzender: C. Hartig. Das Protokoll der letzten Sitzung wurde verlesen und angenommen und dann zur Neuwahl eines Schriftführers geschritten, da der bisherige Schriftführer leider das Amt niederlegen mußte. Da eine Neuwahl nach den Satzungen erst in einer Hauptversammlung stattfinden kann, wurde bis auf weiteres R. Raabe als Schriftführer gewählt. Nach Erledigung verschiedener Angelegenheiten wird die Sitzung gegen 11 Uhr geschlossen. R.

Bücherschau.

Ludwig, K. Fr., Im Kampf ums Dasein! Band I: Wie verschaffe ich mir ein Darlehn ohne Sicherheit, sowie auf Bürgschaft, durch Wechsel, durch Teilhaberschaft und dergl. Nebst einem Anhang: Wie vermeidet man einen Konkurs? III. Auflage. 76 Seiten. Pössneck 1909. 1 Mk.

Vorreiter, A., Kritik der Drachenflieger. 120 Seiten mit 102 Textfiguren. Berlin 1909. Elegant gebunden 4 Mk.

Im vorliegenden Buch führt Verfasser an Hand zahlreicher instruktiver Konstruktionsdarstellungen und Gesamtansichten dem Konstrukteur von Drachenfliegern vergleichend die vorhandenen Konstruktionen vor Augen. Durch diese Art der Darstellung und der geübten sachverständigen Kritik unterscheidet sich das Buch von anderen bisher erschienenen Veröffentlichungen über „Flugapparate schwerer als Luft". Bei der großen Anzahl der vorhandenen Konstruktionen werden nur die wichtigsten Konstruktionen beschrieben und zwar sind nicht nur die Systeme ausgewählt worden, die sich bereits bewährt haben, sondern es sind auch diejenigen erwähnt worden, welche wertvolle Verbesserungen in Einzelheiten zeigen, andererseits aber auch unter Angabe der Ursache solche, welche Fehlschläge bedeuten. Das Buch ist somit in erster Reihe für den Konstrukteur bestimmt, dem es auch wertvolle Dienste leisten wird.

Herzog, S., Taschenbuch der Elektrizität. Mit einem Anhang: Erklärendes Wörterbuch der Elektrotechnik. Ein Nachschlagebuch und Ratgeber für Techniker, Praktiker und technischen Lehranstalten. IX. neubearbeitete Auflage. 586 Seiten mit 601 Textabbildungen und 8 Tafeln. Leipzig 1909. Gebunden 3,59 Mk.

In leichtverständlicher Form gibt der bekannte Fachschriftsteller in diesem Taschenbuch zunächst einen kurzen Ueberblick über das gesamte Gebiet der Elektrizität, um dann eingehend ihre praktische Verwertung in der Elektrotechnik zu behandeln. Das Verständnis hierfür wird durch Vorführung einer reichhaltigen Sammlung von Abbildungen, Beispielen und Zeichnungen, die der Praxis entnommen sind, gefördert.

Lauenstein, R., Die Mechanik. Elementares Lehrbuch für den Schul- und Selbstunterricht, sowie in der Praxis. VIII., von C. Ahrens bearbeitete Auflage. 238 Seiten mit 230 Textabbildungen. Leipzig 1910. Ungebunden 4,40 Mk.

Der Wert dieses verbreiteten Lehrbuches liegt in erster Reihe darin, daß mehr Gewicht auf die praktische Anwendungen der Mechanik als auf rein theoretische Untersuchungen gelegt ist, mit denen dem Techniker, der auf einer technischen Mittelschule ausgebildet ist, im allgemeinen wenig gedient ist. Jedem einzelnen Abschnitte ist eine Reihe von einfachen praktischen Aufgaben nebst ihren Lösungen beigefügt, um die Anwendung der entwickelten Formel zu erläutern.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 18. bis 28. Oktober.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. C. 15395. Einrichtung z. elektrischen Bilderfernübertragung, bei welcher e. aus leitenden und nicht leitenden Stellen od. aus Stellen verschiedener Leitfähigkeit bestehendes Geberbild auf leitender an die Fernleitung angeschlossener Unterlage von einer gleichfalls in den Fernstromkreis eingeschalteten Kontaktspitze abgetastet wird. H. Carbonnelle, Uccle.

Kl. 21a. L. 28645. Vorrichtung z. stetigen Veränderung der Größen elektr. Schwingungskreise. C. Lorenz, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. P. 19596. Einrichtung z. Erzeugung elektr. Schwingungen hoher Frequenz. „Polyfrequenz" Elektricitätsgesellschaft m. b. H., Hamburg.

Kl. 21a. R. 28255. Schreibvorrichtung f. den Empfänger von elektrischen Fernschreibern. Fern-Schnell-Schreiber-G. m. b. H., Berlin.

Kl. 21a. R. 29105. Vorrichtung z. Anzeigen v. elektromagnetischen Wellen; Zus. z. Pat. 200659. Dr. A. G. Rossi, Turin.

Kl. 21a. T. 13552. Polarisiertes Relais mit geringer bewegter Masse, hauptsächlich für die Zwecke der Linientelegraphie. E. Tittel, Annaberg, u. Reinh. Walther, Frankfurt a. M.

Kl. 21c. M. 38103. Durch Uhrwerk betriebener Zeitschalter für Beleuchtungsanlagen, bei welchem die z. Ein- u. Ausrücken der Schaltvorrichtung dienenden Mitnehmerstifte der Tageslänge der Jahreszeit entsprechend durch Exzenter zwangläufig selbsttätig gesteuert werden. J. G. Mehne, Schwenningen.

Kl. 21c. M. 38205. Durch Uhrwerk betriebener Zeitschalter für Beleuchtungsanlagen. J. G. Mehne, Schwenningen.

Kl. 21e. M. 35615. Galvanometerdrehspule. E. H. Mohr, Berlin.

Kl. 21e. Sch. 29598. Elektrische Wirbelstrombremse für Meßgeräte. O. Schulze, Straßburg i. E.

Kl. 21g. F. 27542. Vorrichtung an Selenzellen, die

Digitized by Google

dauernd oder doch sehr lange belichtet werden. H. Freise, Bochum.

Kl. 42a. H. 47120. Zeichenapparat zum Hervorbringen wellenartiger Linien. Joh. Helmrich, Dresden.

Kl. 42c. D. 21213. Transportenr mit Parallellineal zum Transportieren v. Winkeln, Peilungen u. dgl. J. R. Dissanaike, Singapore.

Kl. 42c. R. 28669. Stativkopf mit drehbarem Teller z. Verstellen des Apparates in horizontaler Richtung. G. Richter, Bühlau b. Dresden.

Kl. 42c. T. 14108. Vorrichtung z. Erhöhung der Standfestigkeit v. Stativen. J. Thiemann, Berlin.

Kl. 42g. G. 25687. Schalldose für Sprechmaschinen mit e. als Laufkugel od. Laufrolle ausgebildeten Uebertragungsorgan. R. Gawron, Greifswald.

Kl. 42g. G. 27376. Verfahren u. Vorrichtung z. Aufnahme v. Tönen. B. Gwózdz, Schöneiche.

Kl. 42g. T. 12862. Einrichtung z. Ueberwachung des Gleichlaufs zweier getrennt v. einander aufgestellter u. mit getrennten Antriebsvorrichtungen versehener Vorführungsapparate, insbesondere eines photogr. Serienapparates u. e. Sprechmaschine. F. E. Thormeyer, Hamburg.

Kl. 42h. B. 50173. Vorrichtung z. Herstellg. stereoskop. Aufnahmen. G. Balmitgère, Paris.

Kl. 42h. M. 37775. Mikrometerbewegung für Mikroskopstative. R. Meibuhr, Göttingen, u. A. Kaufmann, Friedenau.

Kl. 42i. A. 14980. Vorrichtung z. Betriebe v. Luftpyrometern mittels Flüssigkeitsdruck. M. Arndt, Aachen.

Kl. 42i. M. 37570. Hygrometer. K. Metz, Freiburg i. B.

Kl. 42k. S. 26686. Vorrichtung zur Feststellung der Härte fester Körper mittels Fallgewichts. A. F. Shore, New York.

Kl. 42l. B. 51351. Quecksilberluftpumpe. H. Bauer, Berlin.

Kl. 42m. L. 28407. Logarithmische Rechenvorrichtung zur Berechnung v. Wärmedurchgangsverlusten. A. Lippmann, Eisenach.

Kl. 42m. Q. 629. Addiermaschine. W. P. Quentell, Stamford.

Kl. 42o. H. 46896. Einrichtung zum Uebertragen von Resonanzschwingungen auf Registrierapparate; Zus. z. Pat. 212912. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 57a. U. 3654. Vorrichtung zum absatzweisen Fortschalten von Bildbändern in Kinematographen. Ch. Urban, London.

Kl. 74a. L. 26917. Einrichtung z. selbsttätigen Melden v. Feuer od. anderen v. plötzlicher Wärmestrahlung begleiteten Vorgängen. G. O. Larsson u. G. E. Svalling, Stockholm.

Kl. 74b. M. 37330. Vorrichtung zur elektr. Fernübertragung v. Kompaßstellungen mittels Selenzellen im Geber u. eines Dreimagnetsystems im Empfänger. M. Mück u. W. Fabian, Dresden.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 392707. Telegr. Klopfer in Kopffernhörerform. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21a. 393788. Glühlampenindikator für schnelle elektr. Schwingungen. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21c. 392764. Elektrometer zur Sicherung v. Luftschiffen. Günther & Tegetmeyer, Braunschweig.

Kl. 21c. 393419. Rotierendes Zeitschaltwerk. A. M. Kuhl, Velten.

Kl. 21g. 393729. Mit umlaufendem Quecksilber betriebener Stromunterbrecher mit Zahnradübersetzung. Reiniger, Gebbert & Schall, A.-G., Erlangen.

Kl. 21g. 393730. Mit umlaufendem Quecksilber betriebener Stromunterbrecher mit im labilen Gleichgewicht aufgehängtem Motor und Schleudergefäß. Reiniger, Gebbert & Schall, A.-G., Erlangen.

Kl. 21g. 392795. Dämpfung f. Relais u. dgl. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 30a. 394472. Kystoskop mit total reflektierenden Prismen. G. Haertel, Breslau.

Kl. 30f. 393210. Vorrichtung für Elektro-Vibrationsmassage. Dr. K. Herschel, Halle a. S.

Kl. 42c. 393297. Mit Fernrohr versehener Hängewinkelmesser. Max Hildebrand, früher Aug. Lingke & Co., Freiberg i. S.

Kl. 46c. 393714. Unterbrecher für elektr. Zündung. Robert Bosch, Stuttgart.

Kl. 42c. 394383. Horizontiervorrichtung für Meßinstrumente. Fa. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42d. 394256. Schreibstreifen für Registriervorrichtungen. Fa. E. Zimmermann, Leipzig.

Kl. 42g. 392868. Alarm-Sprechmaschine. S. Schwarzschild, Mainz.

Kl. 42g. 393279. Synchronapparat f. zusammenwirkende Bildmaschinen u. Tonmaschinen. J. Greenbaum, Berlin.

Kl. 42g. 393281. Plattensprechmaschine. Deutsche Graphonie Ges. m. b. H., Berlin.

Kl. 42g. 394003. Sprechmaschine. Industria Blechwaren-Fabrik G. m. b. H., Berlin.

Kl. 42h. 392659. Pincenez mit orthozentr. Feder, mit unten angeschraubten, freistehenden, nach oben blattförmig verlaufenden Stegen. E. Dombrowsky & Jahr, Rathenow.

Kl. 42h. 392947. Skalenpaar für stereoskopische Entfernungsmesser. Fa. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42h. 393251. Sphär. Lichtabdämpfungs-Glas für Fernrohre. Voigtländer & Sohn A.-G. Optische und mechanische Werkstätte, Braunschweig.

Kl. 42h. 393510. Fernrohr. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. R.

Kl. 42h. 394022. Bildhalter für Stereoskop-Apparate. F. Berger, Berlin.

Kl. 42h. 394023. Ineinander schiebbarer Stereoskop-Apparat. F. Berger, Berlin.

Kl. 42h. 394167. Zusammengesetztes Prisma mit e. z. Teil versilberten Innenfläche. Fa. Carl Zeiß, Jena.

Kl. 42i. 392658. Thermometrograph nach Six mit drei Schenkelröhren, mit e. Platte, die für die mittlere, die Temperatur angebende Röhre, e. freien Ausschnitt hat, so daß diese Röhre von der Außentemperatur vollständig frei umgeben ist. Gebr. Herrmann, Manebach.

Kl. 42i. 393334. Elektr. Wärmeregler mit Vorrichtung zur Entnahme des zu seinem Betriebe benutzten Schwachstromes aus einem Starkstromnetz. F. & M. Lautenschläger, Berlin.

Kl. 42i. 393592. Metallhalter für Skala u. Kapillarröhre in Einschluß-Thermometern. Alex. Küchler & Söhne, Ilmenau i. Th.

Kl. 42i. 393604. Thermometer. C. Nourney u. Aug. Niemeyer, Berlin.

Kl. 42i. 394296. Dampfdichtes Zeiger-Thermometer mit Maximumkontakt, dessen Einstellung vermittels eines im Zentrum der Schauscheibe abgedichtet gelagerten, von außen drehbaren Zeigers geschieht. O. Rosenkranz, Berlin.

Kl. 42l. 392940. Apparat z. Prüfen v. Schmiermaterial. Oelwerke Stern-Sonneborn A.-G., Hamburg.

Kl. 42l. 393301. Apparat zum Feststellen der inneren Reibung v. Schmiermaterialien. Oelwerke Stern-Sonneborn Akt.-Ges., Hamburg.

Kl. 42o. 394010. Geschwindigkeits- u. Tourenmesser. Alfr. Lendner, Schmargendorf.

Kl. 42p. 393331. Umlaufzähler. Erste Süddeutsche Manometerbau-Anstalt & Federtriebwerkfabrik J. C. Eckardt, Cannstatt.

Kl. 57a. 393160. Photographischer Momentverschluß. H. Dräger, Mülheim a. Rh.

Kl. 57a. 394541. Auslöser für photogr. Apparate mit durch Elektromagnet betätigter Bewegung des Zeit- u. Momentverschlusses. O. Schmeißer, Hamburg.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. November 1909. No. 22.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Das isotherme Luftbarometer von Montrichard.

Das kürzlich von Marquis de Montrichard konstruierte isotherme Luftbarometer ist zur Feststellung der geringsten Veränderungen des atmosphärischen Luftdruckes bestimmt. Es besteht, wie aus Fig. 297 ersichtlich, aus einem mit Luft gefüllten Behälter, dessen Inneres durch eine isolierende Hülle auf möglichst konstanter Temperatur erhalten ist. Die Hülle besteht aus einer doppelten Glaswand mit luftleerem Zwischenraum zur Ausschaltung jeder Leitfähigkeit und versilberter Oberfläche zum Ausschalten der Wärmestrahlung.

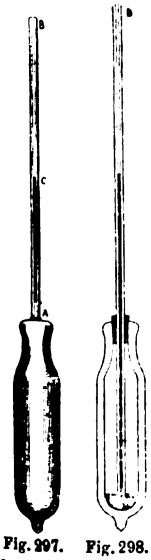


Fig. 297. Fig. 298.

Ein an beiden Enden offenes Rohr AB ist mittels eines Pfropfens auf diesen Behälter aufmontiert; eine bewegliche Flüssigkeitssäule C innerhalb dieses Rohres trennt die Luft im Inneren des Behälters von der Außenluft. Die Flüssigkeitssäule folgt den Veränderungen des atmosphärischen Luftdruckes mit fast völliger Genauigkeit entsprechend den im folgenden gegebenen Formeln:

Wenn P den Luftdruck in Wassersäulenhöhe, zuzüglich des Druckes der Flüssigkeitssäule C, bedeutet, V das innerhalb des Behälters und des Rohres isolierte Luftvolumen, H die Höhendifferenz zwischen zwei unter sonst gleichen Bedingungen angestellten Beobachtungen, a die Dichte der Luft in bezug auf Wasser, s den inneren Querschnitt des Rohres und h die durch die Höhendifferenz H bedingte Veränderung der an der Flüssigkeitssäule abgelesenen Höhen darstellt, so sind die Luftvolumina auf den beiden Höhen bezw.:

$$V \text{ und } V + s\,h,$$

wobei die entsprechenden Drucke

$$P \text{ und } P - a\,H$$

sind. Wir haben dann die Formel:

$$P\,V^{1,4} = (P - a\,H)\,(V + s\,h)^{1,4}.$$

Bei der Herstellung des Instrumentes kommt es meistens darauf an, das geeignetste Volumen V ausfindig zu machen, bei dem zum Beispiel eine Höhendifferenz H von 1 m einer Niveaudifferenz h von 2 mm entspricht. Die praktisch in Frage kommenden Abmessungen des Rohres, bei denen bequeme Ablesungen möglich sind und ein Ausfließen vermieden wird, liegen zwischen den Durchmessern 1,6 mm und 3,2 mm. Bei erstgenanntem erhält man $s = 2$ Quadratmillimeter und bei letzterem $s = 8$ Quadratmillimeter.

Wenn $H = 1$ m ist, so ist das entsprechende Volumen bei einem Durchmesser von 1,6 mm: $V = 0{,}04$ Liter, und bei 3,2 mm: $V = 0.16$ Liter.

Wenn man nun auf den Boden des Behälters etwas gefärbte Flüssigkeit einbringt und das untere Ende des Steigrohres in diese Flüssigkeit eintaucht, so erhält man eine Abänderung des Instrumentes (Fig. 298), bei der die Gleichgewichts-Verhältnisse des Flüssigkeitsindex ganz andere geworden sind. Bei diesem neuen Instrument sind die Volumina bezw. V und $V + s\,h$, und die Drucke P und $P - a\,H + h\,d$, wobei d die Dichte der gefärbten Flüssigkeit bedeutet. Hieraus entnehmen wir:

$$P\,V^{1,4} = (P - a\,H + h\,d)\;\;(V - s\,h)^{1,4}.$$

Bei einer Höhendifferenz von $H = 1$ m und einer Flüssigkeitsdichte $d = 1$ liefert die Formel $h < 1{,}3$ mm.

Die Empfindlichkeit dieses Instrumentes liegt daher unterhalb 1,3 mm pro Meter Höhenunterschied, während die des ersten Instrumentes von derartigen Begrenzungen frei ist. Andererseits sind aber die Abmessungen des Instrumentes hier nicht

Digitized by Google

mehr begrenzt, da der Flüssigkeitsindex sich nicht loslösen kann.

Die hohe Empfindlichkeit des an erster Stelle beschriebenen Instrumentes (Fig. 297) ist für die meisten Beobachtungen von hohem Wert, wirkt aber dann störend, wenn der Flüssigkeitsindex sich über die Länge des Rohres hinausbewegt und ausfließt. In diesem Falle kann man den Weg der Flüssigkeit durch Einstoßen des Rohres bis zum Eintauchen in die am Boden befindliche Flüssigkeit leicht begrenzen, wobei man also von dem einen Instrument auf das andere übergeht.

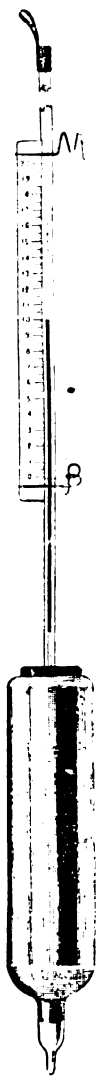


Fig. 299.

Im übrigen kann man stets durch Einbringen einer geeigneten Flüssigkeitsmenge in den Behälter und eine entsprechende Verminderung des Luftvolumens die Empfindlichkeit des ersten Instrumentes nach Belieben verringern.

Beim Montieren des Apparates befestigt man zunächst das Rohr an dem Behälter und stößt es bis auf den Grund. Dann taucht man das freie Ende des Steigrohres in die gefärbte Flüssigkeit und führt mit dem Rohr Saugbewegungen aus, durch welche man Länge und Lage des Flüssigkeitsindex nach Belieben regulieren und daher entweder das erste oder das zweite Instrument herstellen kann. Der Flüssigkeitsindex sowie die unter ihm befindliche Luftsäule sind Temperaturveränderungen wohl ausgesetzt; ihre Wirkung ist zwar bei der Flüssigkeit, deren Ausdehnungskoëffizient 0,0004 ist, nicht bedeutend, bei Luft (deren Koëffizient 0,0036 beträgt) jedoch keineswegs zu vernachlässigen. Aus diesem Grunde muß die Flüssigkeitssäule genügende Länge haben, damit ihre untere Fläche nur selten und wenig aus dem schützenden Behälter austritt.

Während des Arbeitens mit dem Instrument darf man den Propfen und die Organe, die auf konstanter Temperatur bleiben sollen, mit den Fingern nicht berühren, da man sonst Wärme zuführen und die Angaben des Apparates stören würde.

Als gefärbte Flüssigkeit kann man alle üblichen Thermometer-Flüssigkeiten oder auch einfach Rotwein verwenden Quecksilber ist nicht zu empfehlen, da es nicht beweglich ist.

Das isotherme Luftbarometer eignet sich für die verschiedenartigsten Verwendungszwecke, von denen wir nur einige nennen wollen:

1. Meteorologische Beobachtungen;
2. Nivellierungsarbeiten zwischen zwei Punkten von bekannter Höhe;
3. Höhenangaben bei Ballonfahrten.

Das isotherme Barometer kann mit einer Registriervorrichtung versehen werden, die die Veränderung des Flüssigkeitsindex auf einem mittels eines Uhrwerkes vor dem Rohr AB entlang bewegten Film photographiert. Rohr und Film sind dann in eine undurchsichtige Hülle eingeschlossen, die nur längs des Index ein langes enges Fenster besitzt. Das photographische Bild des Index liefert dann die Kurve des atmosphärischen Luftdruckes und demnach die Höhenkurve.

Wenn die Konstanz der inneren Temperatur des Behälters nicht genügt, so muß man einen zweiten isolierenden Behälter anbringen wie dies in Fig. 299 dargestellt ist: der äußere, stärkere Behälter schützt dann den inneren. Außerdem muß man besonders im Winter das Instrument so weit wie möglich in der Umgebung belassen, in der es benutzt werden soll. Bei Benutzung im Bergwerk muß man es zum Beispiel fortwährend im Bergwerk lassen und bei Nivellierungsarbeiten im Freien empfiehlt es sich, das Instrument schon am Tage vorher außerhalb des Bereiches menschlicher Wohnungen aufzuhängen. Wenn das Instrument zu meteorologischen Beobachtungen dienen soll, bringt man es in einem Keller unter und läßt mittels elektrischer Beleuchtung die atmosphärische Druckkurve aufzeichnen.

Marquis de Montrichard hat bei Gelegenheit mehrerer Erdbeben gleichzeitige Luftdruckwellen beobachtet und vermutet daher mit Recht, daß sein Luftbarometer in Anbetracht seiner überraschenden Empfindlichkeit auch für die Untersuchung der Erdbebenerscheinungen von großem Nutzen sein dürfte. Dr. A. G.

Das Kugellager in der Feinmechanik.

Von Zivilingenieur August Bauschlicher, Frankfurt a. M.

Als vor Jahren das Kugellager im Fahrradbau zur Einführung gelangte, dachte man nicht, daß dieses Maschinenelement eine solch große Verbreitung finden würde, wie es heute in allen Zweigen der Feinmechanik und des Maschinenbaues gefunden hat. Aber seine Vorzüge, insbesondere der fast reibungslose Gang eines Kugellagers, der geringe Schmiermittelbedarf, sind im Vergleich zum Gleitlager so groß, außerdem bewährt sich das Kugellager bei rasch laufenden Wellen so ausgezeichnet, so daß man heute bei Maschinen, aus denen ein hoher Nutzeffekt aus irgend welchen Gründen herausgeholt werden muß, das Kugellager vorzieht. Für die Feinmechanik ist die Kugel an sich ja auch nicht ohne Bedeutung, da die universale Einstellbarkeit eines Kugelgelenkes jedermann bekannt sein wird. Das Kugellager hat, wenn man dessen Wirkung etwas näher betrachtet, viele nicht allgemein bekannte Vorzüge, die hier etwas näher ausgeführt werden sollen. Ich möchte deshalb im folgenden die Detailkonstruktion des Kugellagers möglichst ausführlich besprechen, und hoffe, nachdem die Vorteile und Nachteile eines Kugellagers erwogen sind, manches Mißtrauen gegen dasselbe zu beseitigen, da gerade der mit dem Kugellager nicht vertraute Fachmann durch die älteren ungeeigneten Kugellagerkonstruktionen manche schlechte Erfahrungen gemacht haben mag. Bei den neueren Konstruktionen ist indessen soviel verbessert worden, daß sich heute bei dem Einbau von Kugellagern kein Risiko mehr für die Konstruktion einer auf Kugellager gelagerten Maschine ergibt. Betrachten wir zunächst einmal die Wirkung des Kugellagers an sich.

Digitized by Google

Bei dem Gleitlager läuft die Welle auf der Lagerschale und es besteht an der Druckstelle eine beträchtliche Gleitreibung. Bei dem Kugellager rollen Kugeln zwischen Welle und Lagerschale ab, und es findet an allen Berührungspunkten zwischen Welle und Lagerschale nur eine Punktberührung statt.

Die sogenannten Konuslager nach Fig. 300 waren der Ausgangspunkt aller heutigen Konstruktionen.

Die Kugeln laufen, wie der Ventilator nach Fig. 300 zeigt, einerseits auf einem Konus, andererseits auf einem Kugelteller. Dieser Teller ist meist

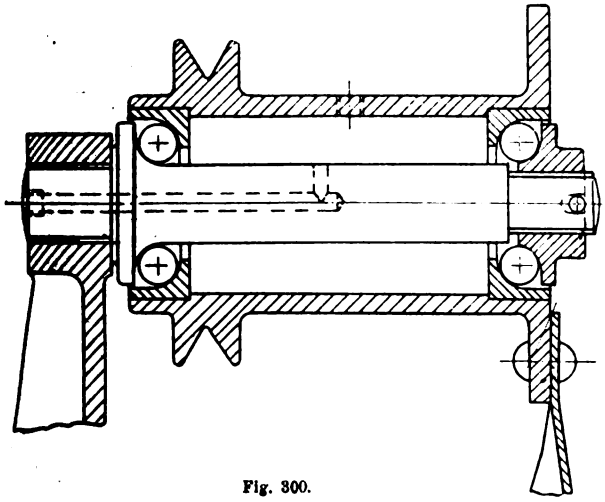


Fig. 300.

aus Gußstahlblech gepreßt. Vielfach vermeidet man besonders aufgesetzte Konen und ordnet den Kugellauf direkt auf dem Achszapfen an, der dann an der Kugellaufstelle gehärtet wird. Damit das Lager nachstellbar gemacht werden kann, ist der Gegenkonus aufgeschraubt, und die Methode unserer Fig. 300, durch einen Splint die Konusstellung zu sichern, ist eine der primitivsten. Die bessere Art

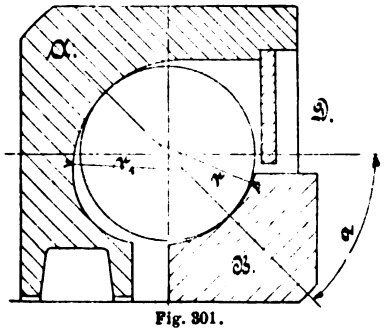


Fig. 301.

ist, die Befestigung des Konusses mittels Gegenmutter und Nasenscheibe vorzunehmen, wie es im Fahrradbau allgemein üblich ist. Dieses Konuslager vermag sowohl radiale als auch achsiale Drücke aufzunehmen, die Kugeln werden aber ungünstig belastet. Die Tragkraft von Konuslagern ist eine beschränkte und für die Zwecke des allgemeinen Maschinenbaues haben sich Konuslager nach der vorbeschriebenen Konstruktion, selbst wenn auch eine Gegenmutter für den Stellkonus angewendet wird, nicht bewährt. In den Fig. 301 und 302 gebe ich eine Darstellung, wie der Kugellauf eines Konuslagers gestaltet werden muß. Die Richtungslinie, auf der die Krümmungsradien des Konusses und des Tellers liegen, spielen eine bestimmte Rolle. Ist die Richtungslinie beispielsweise 45 Grad, so vermag das Konuslager sowohl achsiale, als radiale Drücke gleichmäßig gut aufnehmen, und der Winkel α_1 unserer Fig. 302 zeigt diese Normalstellung des Kugellaufes. Wenn man den Winkel kleiner als 45 Grad wählt, so vermag das Konuslager in der Richtung P_1 die größeren Drücke aufzunehmen, in der Richtung P dagegen geringere Drücke. Es wird eine Haltescheibe angebracht, um das Herausfallen der Kugeln zu verhindern, falls man den Konus B

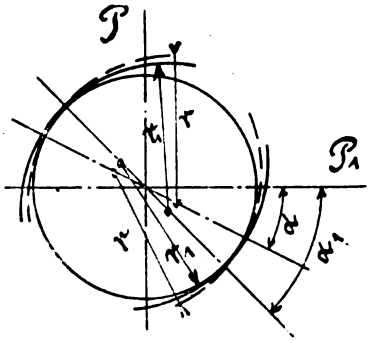


Fig. 302.

entfernt (siehe Fig. 301). In dem Kugelteller selbst ist eine Rille eingestochen, in die Filz eingelegt wird, was zur besseren Abdichtung eines Kugellagers gegen Eindringen von Staub vorzüglich wirkt. Diese Konuslager werden ihrer Einfachheit wegen bis auf den heutigen Tag für viele Maschinen verwendet, und wir treffen sie bei Spindeln, bei kleineren Stativen usw., die leicht drehbar sein sollen, des öfteren.

Wird das Konuslager rechtzeitig nachgestellt, so befriedigt — entgegen der Meinung mancher Fachleute — das Rundlaufen derselben vollkommen, vorausgesetzt, daß die Kugeln genau rund sind, und daß die Laufstellen geschliffen sind. Kugellager, deren Konen gehärtet werden, und die nicht auf Präzisionsschleifmaschinen an den Kugellaufstellen nachgeschliffen werden, laufen natürlich unrund. Die Unzulänglichkeit der Konuslager drängte deshalb auch zu Verbesserungen der Kugellagerkonstruktionen und die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin unterzogen

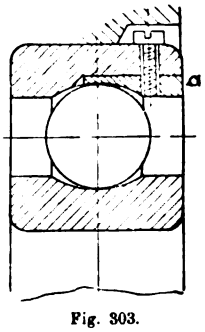


Fig. 303.

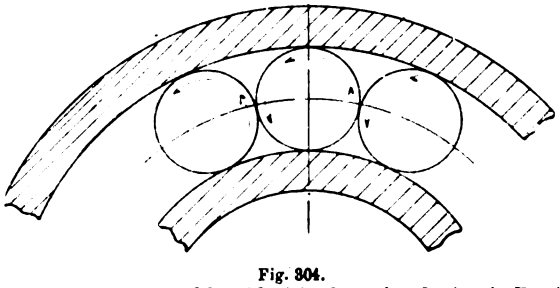


Fig. 304.

in den Jahren 1899—1901 in Gemeinschaft mit Prof. Stribeck verschiedene Kugellagerkontruktionen einer eingehenden Prüfung und durch ausgedehnte Ver-

Digitized by Google

suche stellte man fest, daß die heutigen Tages fast allgemein gebräuchlichen sogenannten Ringlager für Radialdrücke und sogenannte Spurlager für Achsialdrücke das Richtige sind. Gleichzeitig verschaffte man sich durch Belastungsproben umlaufender Kugellager einen Anhalt über die zulässige Belastung der Kugeln, sowie auch der Laufringsysteme an sich. Ferner wurde der Reibungs-

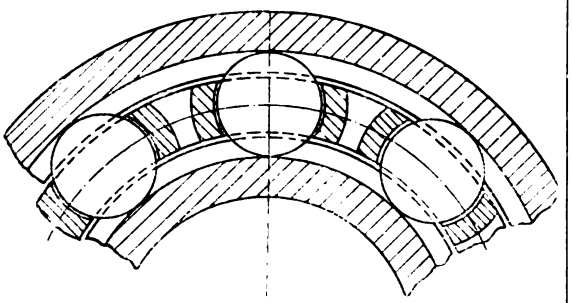


Fig. 305.

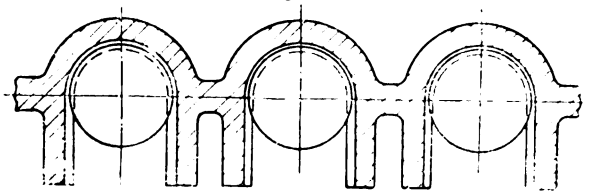


Fig. 306.

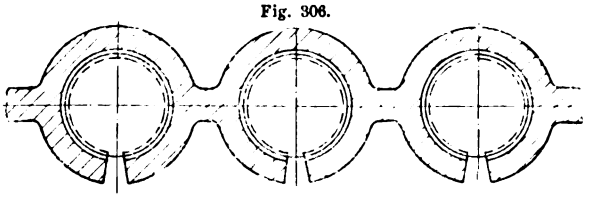


Fig. 307.

koëffizient experimentell nachgeprüft, und die Kugellagerversuche ergaben, daß der Reibungskoëffizient für Kugellager ca. 0,0015 beträgt und daß derselbe für die ruhende Belastung und während des Umlaufens eines Kugellagers ziemlich gleich bleibt. Nachdem die Deutschen Waffen- und Munitions-

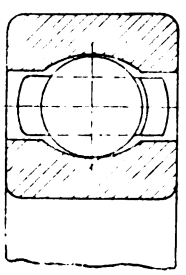


Fig. 308.

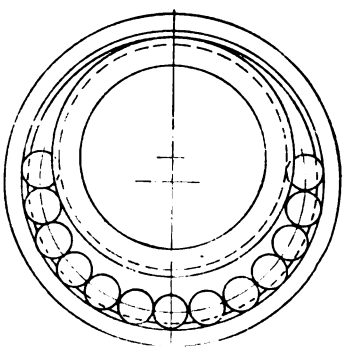


Fig. 309.

fabriken auch noch genaue Abmessungen bezw. Normalien für die Kugellager festgelegt hatten, konnte sich eine richtige Kugellager-Industrie auf Grund dieser Normalien aufbauen. Wir haben heute in Deutschland ca. 14 Kugellagerfabriken, die die Normalien der D. W. F. kopieren, und die Erzeugnisse der meisten Fabriken sind unter sich austauschbar.

Was nun die Detailkonstruktion eines Ringlagers anbelangt, so besteht dieselbe aus zwei Laufringen und den Tragkugeln. Ursprünglich füllte man in zwei gehärtete Laufringe soviel Kugeln hinein, als gerade hineingingen und die Konstruktion unserer Fig. 303 zeigt das erste Ringlager der D. W. F., das an einer Stelle der Laufringe eine Ausnehmung zum Einfüllen der Kugeln enthielt, welche durch ein Füllstück *a* verschlossen wurde. Das Füllstück wurde durch eine Schraube in dem Ring befestigt. Es zeigte sich aber sehr bald, daß die Reibung der Kugeln unter sich sehr groß war, weil die Kugeln an ihrer Berührungsstelle untereinander eine gegenläufige Bewegung machen, wie dies die Fig. 304 veranschaulicht. Es erwies sich als vorteilhaft, jede Kugel in eine besondere Kammer zu legen, und gesondert zu führen. Alle modernen Ringlager kennzeichnen sich nun durch einen solchen Kugelkäfig, der die Kugel in entsprechender Weise führt. Das neue Ringlager der D. W. F., welches in den Fig. 305–309 abgebildet ist, stellt nun einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der Erstlingskonstruktion nach Fig. 303 dar.

Das neue Ringlager der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken nach den Fig. 305—309 kennzeichnet sich dadurch, daß die Laufringe keinerlei Ausnehmungen zwecks Montage der Kugeln enthalten, also an allen Stellen einen ungeschwächten Laufringquerschnitt aufweisen. Es wird nur etwas mehr als die Hälfte des Ringraumes mit Kugeln angefüllt und die Kugeln in den äußeren Laufring gebracht (Fig. 309). Man steckt dann den inneren Laufring exzentrisch in den äußeren Laufring und verteilt die Kugeln über den ganzen Umfang.

Hierauf steckt man den Käfig nach der Fig. 306 über die Kugeln und preßt die Lappen nach der Fig. 307 über dieselben. Die Kugeln sind dann sicher eingehüllt, und der Käfig erscheint außerordentlich betriebssicher, da er nur aus einem Stück besteht. Der Käfig ist aus Bronze, und die Kugeln laufen in diesem Metall sehr gut, wie sich auch in den Lücken zwischen den Kugeln genügend Oel aufhalten kann. Wie die Fig. 308 zeigt, sind die Laufrillen stark gekrümmt. Die Ringlager nach der Fig. 308 nehmen geringe seitliche Drücke noch gut auf; sie sind aber nur für abgesetzte Wellen bestimmt. Will man Kugellager auf glatte Wellen setzen, so benötigt man hierzu besondere Spannhülsenlager (Fig. 310), bei denen eine kegelige und geschlitzte Hülse durch Anziehen einer Mutter den inneren Laufring fest mit der Welle verbindet. Für achsiale Beanspruchungen sind Spannhülsenlager weniger geeignet, da bei dem Lockern einer Mutter sehr leicht ein Verschieben der Spannhülse eintreten kann. Bei der Verwendung und dem Einbau der Kugellager haben sich bestimmte Erfahrungsgrundsätze herausgebildet, die später näher beschrieben werden sollen.

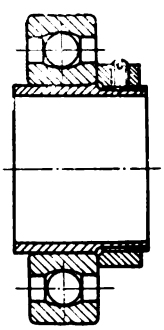


Fig. 310.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer,
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.
(Fortsetzung.)

Wenn eine Gebäude-Blitzableiter- oder Telegraphenanlage mehrere Ableitungen je mit einer Erdplatte hat, so sind alle Ableitungen unter sich, also parallel zu verbinden. Diese Einrichtung bedingt ein starkes Herabdrücken des ohmischen und auch des induktiven Widerstandes. Hat man z. B. 3 Erdplatten je mit dem Widerstand 1,6, 2 und 10 Ohm, so beträgt deren gesamter ohmischer Widerstand $\frac{1{,}6 \cdot 2 \cdot 10}{1{,}6 \cdot 2 + 2 \cdot 10 + 10 \cdot 1{,}6} = 0{,}816$ Ohm. Die Gleichung ergibt sich aus der Formel: (Kombinationswiderstand) $cw = \frac{w_1 \cdot w_2}{w_1 + w_2}$. Ueber die Größe der Verminderung des Induktivwiderstandes zufolge der Parallelschaltung lassen sich Zahlenbeispiele schwer geben, weil man zur Berechnung die Selbstinduktion jeder Ableitung an sich kennen muß und die anzuwendenden Formeln einigermaßen verwickelt sind; jedenfalls unterliegt es aber keinem Zweifel, daß man durch die Parallelschaltung und den Anschluß der Ableitungen an die Gas- und Wasserleitungsröhren den ohmischen, unter Umständen sogar den induktiven, Widerstand auf den Wert von Null bringen kann.

Ueber die Gestalt des von einer Auffangestange geschützten Raumes gehen die Ansichten weit auseinander; ausgeführt sei daher, daß die Richtung des Blitzes erheblich von der Vertikalen abweichen kann, weshalb mit einer Auffangstange allein kein unter allen Umständen wirksamer Schutz zu erzielen ist. Am verbreitetsten ist die Ansicht, daß eine Fangstange einen Kegel schützt, dessen Grundfläche den Durchmesser der vierfachen Fangstangenlänge hat. Aus der Praxis ergab sich, daß die höchsten Punkte eines Gebäudes mit Fangstangen von 3—5 m Länge, der Dachfirst mit Nebenstangen von ungefähr 1,5 m Länge zu versehen sind, deren Abstand untereinander nicht mehr als das Doppelte bis Dreifache ihrer Länge beträgt; der Abstand der äußeren Fangstangen am Ende des Dachfirstes oder von einer Ecke eines flachen Daches sei höchstens gleich der Länge dieser Fangstangen. Sämtliche Fangstangen eines Gebäudes sollen mit der etwa 10 cm über den Dachfirst geführten Firstleitung in inniger metallischer Verbindung stehen, und da mit dieser Firstleitung auch die Ableitungen verbunden sind, so hat man damit auch die im vorstehenden Absatz geforderte Parallelschaltung erreicht. Unter allen Umständen ist eine größere Anzahl kurzer Fangstangen der kleineren Anzahl langer Stangen vorzuziehen. Aus diesem Grunde ist man in der Neuzeit dazu übergegangen, die Firstleitung oder die ein Flachdach umspannende Dachleitung mit etwa 20—30 cm langen, kupfernen Fangdrähten von etwa 4 mm Stärke zu versehen, die in geringen Entfernungen voneinander angelötet sind; auch die Schornsteinköpfe umkleidet man mit einem kupfernen Draht, der mehrere kurze Fangdrähte trägt und mit der Dachleitung verlötet ist. Unbeschadet dieser kurzen Fangdrähte bleibt natürlich die entsprechende Anzahl der Fangstangen bestehen.

Als überflüssig und die Anlage unnütz verteuernd hat sich die Vergoldung der Auffangspitzen erwiesen; dasselbe kann man auch von den Platinspitzen behaupten, die direkt schädlich sind und infolge ihres geringen Querschnittes fast immer schmelzen, wenn sie von einer Blitzentladung getroffen werden. Zweckmäßig sind dagegen massive und kräftige kupferne Spitzen, die oben in einem Winkel von etwa 45 Grad angespitzt sind. Die Fig. 311 zeigt die Bauart einer sehr praktischen Fangstange mit Auffangspitze, worin *a* ein Gasrohr, *b* den unten durch das schräg gebohrte Loch eingeführten Fangdraht und *c* die massive kupferne Fangspitze darstellt, die mit dem Fangdraht *b* verschraubt ist.

Fig. 311.

Kein Teil einer Blitzableiteranlage darf isoliert am Gebäude angebracht sein, und demnach sind die First- oder Dach- und Ableitungen in entsprechend geformte eingegipste, eingeschraubte oder eingeschlagene eiserne Tragstützen zu legen, über deren Form die Fig. 312 einen Anhalt gibt. Die Fangstangen wird man je nach der Bauart des Daches usw. befestigen. Alle Ableitungen, Firstleitungen und Fangstangen müssen miteinander in innigster metallischer Verbindung stehen, und ist eine Verlötung — z. B. bei eisernen Stangen — nicht ausführbar, so sollen die Berührungsstellen bei den Verschraubungen oder Verschellungen die Oberfläche von mindestens 10 cm² besitzen.

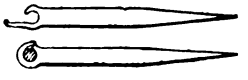


Fig. 312.

Wenn das Dach eines Gebäudes aus einer zusammenhängenden Metallfläche besteht, so kann man auf First- oder Dachleitungen verzichten; in diesem Falle bringt man die Fangstangen und auch die Ableitungen mit dem Dach in eine innige metallische Berührung. Hat das Dach mehrere Regenabfallrohre, so können auch die Ableitungen entbehrt werden; man bringt dann die Abfallregengossen mit den gut geerdeten Erdplatten in sichere metallische Verbindung. Die Ableitungen sollen bis auf etwa Manneshöhe durch einen Kanal oder ein eisernes Rohr geführt und so geschützt sein.

Vorstehende aus der Praxis entnommenen Ausführungen decken sich gut mit den vom Elektrotechnischen Verein im Jahre 1901 verfaßten Leitsätzen für Blitzableiteranlagen, welche wie folgt lauten:

a) Die Auffangvorrichtungen sind emporragende Metallkörper, -flächen oder -leitungen. Die erfahrungsgemäßen Einschlagstellen (Turm- oder Giebelspitzen, Firstkanten des Daches, hochgelegene Schornsteinköpfe und andere besonders emporragende Gebäudeteile) werden am besten selbst als Auffangvorrichtungen ausgebildet oder mit solchen versehen.

b) Die Gebäudeleitungen bilden eine zusammenhängende metallische Verbindung der Auffangvorrichtung; sie sollen das Gebäude, nament-

Digitized by Google

lich das Dach, möglichst allseitig umspannen und von den Auffangvorrichtungen auf den zulässig kürzesten Wegen und unter tunlichster Vermeidung schärferer Krümmungen zur Erde führen.

c) Die Erdleitungen bestehen aus metallenen Leitungen, welche an den unteren Enden der Gebäudeleitungen anschließen und in den Erdboden eindringen; sie sollen sich hier unter Bevorzugung feuchter Stellen möglichst weit ausbreiten.

Oft hört man die Ansicht aussprechen, daß die Blitzableiter als „Verteiler" der atmosphärischen Elektrizität dienen und demnach den Blitz nicht anziehen sollen. (Das ist der Grund, weshalb man den Fangstangen die mit Recht angefeindeten Platinahütchen gab oder die kupfernen Spitzen vergoldete, um so möglichst stets blanke Ausstrahlungsspitzen zu haben.) Dem vermag der Verfasser nicht zuzustimmen; denn wenn selbstverständlich bei jeder Fangspitze auch ein gewisser Ausgleich der entgegengerichteten Elektrizitäten der Luft und Erde stattfindet, so ist dieser Ausgleich unter Berücksichtigung der ungeheuer großen Elektrizitätsmengen eines Gewitters so klein, daß er praktisch gar nicht in Frage kommen kann. Als Beweis mögen die weitverzweigten Luftleitungsnetze der Fernsprechanlagen, ihre Tausende von Dachgestänge, die je mit einer gut geerdeten Ableitung versehen sind, in den großen Städten dienen. Wenn es wahr wäre, daß durch die Blitzableiter ein gefahrloser, ruhiger Ausgleich erfolgt, dann dürfte in großen Städten überhaupt kein Gewitter mit Blitzschlägen zustande kommen. Daß dem so ist oder daß in derartigen Städten die Gewitter minder heftig auftreten als auf dem Lande, wird kein Mensch behaupten können. Auch die weiteren nachstehenden Ausführungen sprechen gegen die Ansicht, daß ein Blitzableiter vorzüglich als Verteiler der Elektrizität diene: 1.) Eine der größten Pyramiden von Gizeh in Aegypten steht seit Jahrtausenden, ohne daß sie nachweisbar von einem Blitzstrahl getroffen wäre; nachdem sie jedoch vor mehreren Jahren von den Engländern mit einer guten Blitzableiteranlage versehen worden ist, wurde sie mehrfach von Blitzschlägen getroffen. 2.) Bei dem Nationaldenkmal auf dem Niederwald ist die gewaltige metallische Masse der Germania mit ihrer hochragenden Kaiserkrone, die doch viele blanke Spitzen und Kanten hat, nachweisbar noch nicht vom Blitz getroffen worden. Es fehlt eben die Vorbedingung zum „Anziehen" des Blitzes, die Erde; denn das Denkmal steht auf dem isolierenden Felsen. 3.) Jeder gute Beobachter wird gefunden haben, daß es gewitterarme und gewitterreiche Gegenden gibt, in denen der Blitz an bestimmten Stellen, in bestimmte Bäume, Telegraphenstangen usw. mit Vorliebe einschlägt; man kann sagen, daß der Blitz sich diese Stellen sucht. Erfahrungsgemäß trifft es aber nur dort zu, wo der Blitz leicht zur Erde, ins Grundwasser, gelangen kann. Wenn Bäume in Frage kommen, so werden es Pappeln und Eichen mit ihren sich fast senkrecht und tief ins feuchte Erdinnere eingrabenden Saugwurzeln sein. Schon der Volksmund sagt bezüglich der Blitzgefahr von Bäumen: „Weiche der Pappel, der Eiche; suche die Buche!" Man wird höchst selten hören, daß eine Buche vom Blitz getroffen worden ist. Das hat u. a. seinen Grund darin, daß die Buche Gebirgsabhänge und mehr trockenes Erdreich bevorzugt, wobei ihre Wurzeln zwar weit ausgebreitet, aber flach im Erdreich lagern. In noch weit höherem Maße als bei den Pappeln und Eichen ist bei den Blitzableiteranlagen eine gute Vorbedingung für etwaige Blitzentladungen geschaffen, und weil eine gute Erdableitung vorhanden ist, so wird sie von dem niederfahrenden Blitz gesucht werden. Das heißt aber doch nichts anderes als: Der Blitz wird vom Blitzableiter angezogen.

Nach vorstehendem ist die Ansicht, der Blitzableiter dient als Verteiler der atmosphärischen Elektrizität und bewirkt einen ruhigen, gefahrlosen Ausgleich, entschieden irrig.

(Fortsetzung folgt.)

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern.

Von Dipl.-Ingenieur R. von Voss.

(Fortsetzung.)

2. Der 20 cm lange Aufhängedraht aus Bronze eines Galvanometers soll bei einem Verdrehungs-

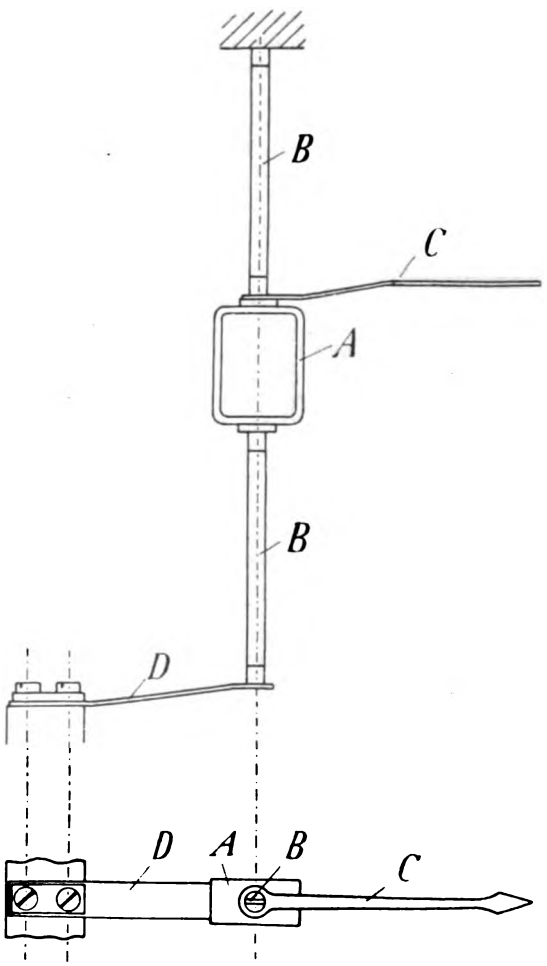


Fig. 318.

winkel von 30° ein Drehmoment von 0,01 gmm geben. Wie groß muß der Durchmesser des Drahtes sein und wie groß ist dabei die Materialspannung?

Digitized by Google

Gegeben ist $l = 200$ mm; $M = 0{,}01$ gmm $= 0{,}00001$ kgmm; $\alpha = 30^0$ oder in Bogenmaß $\frac{30}{57{,}3} = 0{,}522$; $E = 12000$ kg pro Grammmillimeter.

Aus Formel 10) folgt:

$$d^4 = \frac{26{,}5}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{\alpha} = \frac{26{,}5}{12000} \cdot \frac{0{,}00001 \cdot 200}{0{,}522}$$

$$= 0{,}00000845;$$

$$d = \sqrt[4]{0{,}00000845} = \sqrt{\sqrt{0{,}00000845}}$$

$$= \sqrt{0{,}0029} = \mathbf{0{,}0538\ mm.}$$

Nach Formel 9) ist dann

$$\measuredangle s = 5{,}1 \cdot \frac{M}{d^3} = 5{,}1 \cdot \frac{0{,}00001}{0{,}000156} = \mathbf{0{,}327\ kg}$$

pro Quadratmillimeter.*)

3. Das Rähmchen A eines elektrischen Meßinstruments ist nach Fig. 313 an 2 Bronzebändern B von je 30 mm Länge, 0,75 mm Breite und 0,05 mm Dicke aufgehängt. Wie groß ist dabei das Drehmoment beziehungsweise wie groß sind die Kräfte P, welche an den Seiten des Rähmchens von 20 mm Durchmesser angreifen müssen, um einen Ausschlag des Zeigers von 45^0 zu erhalten? Wie groß ist dabei die Materialspannung?

Gegeben ist $l = 30$ mm; $b = 0{,}75$ mm; $h = 0{,}05$ mm; $\alpha = 45^0$ oder in Bogenmaß $\frac{3.14}{4} = 0{,}785$; $E = 12000$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 12) folgt:

$$M = \frac{\alpha}{l} \cdot \frac{E}{9{,}36} \cdot \frac{b^3 \cdot h^3}{b^2 + h^2}$$

$$= \frac{0{,}785}{30} \cdot \frac{12000}{9{,}36} \cdot \frac{0{,}422 \cdot 0{,}000125}{0{,}563 + 0{,}0025}$$

$$= 0{,}00312 \text{ kgmm oder } \mathbf{3{,}12\ gmm.}$$

Da nun 2 solche Bänder vorhanden sind, so ist das Gesamtdrehmoment doppelt so groß, also $2 \cdot 3{,}12 = \mathbf{6{,}24\ gmm.}$ Folglich ist

$$P \cdot 20 = 6{,}24 \text{ oder } P = \frac{6{,}24}{20} = \mathbf{0{,}312\ g.}$$

Nach Formel 11) ist dann

$$s = 4{,}5 \cdot \frac{M}{b^2 \cdot h} = 4{,}5 \cdot \frac{0{,}00312}{0{,}563 \cdot 0{,}05} = \mathbf{0{,}5\ kg}$$

pro Quadratmillimeter.**)

Wenn die Dicke des Bandes sehr klein ist gegenüber der Breite, so kann man sich die Rechnung bedeutend vereinfachen, indem man h^2 gegen b^2 in Formel 12) vernachlässigt. Dann geht nämlich der Ausdruck

$$\frac{b^2 + h^2}{b^3 \cdot h^3} \text{ in } \frac{b^2}{b^3\, h^3} = \frac{1}{b \cdot h^3} \text{ über und man erhält die Näherungsformel}$$

$$\alpha = \frac{9{,}36}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{b \cdot h^3}. \qquad 12a)$$

Ist beispielsweise $h = \frac{1}{10} b$, so wird $h^2 = \frac{1}{100} b^2$, und der Fehler, den man begeht, wenn man die Formel 12a) anwendet, beträgt offenbar nur 1%.

4. Das Aufhängeband eines empfindlichen Galvanometers nach Fig. 314 besteht aus flachgewalztem Bronzedraht von 0,3 mm Breite und 15 cm Länge. Wie groß ist die Dicke des Bandes zu nehmen, wenn bei 20^0 Ablenkung das Drehmoment 0,007 gmm betragen soll?

Fig. 314.

Gegeben ist $b = 0{,}3$ mm; $l = 150$ mm; $\alpha = 20^0$ oder in Bogenmaß 0,348; $M = 0{,}007$ gmm oder 0,000007 kgmm; $E = 12000$ kg pro Quadratgrammmillimeter.

Da anzunehmen ist, daß die Dicke des Bandes genügend gering ausfallen wird im Vergleich zur Breite, so kann mit hinreichender Genauigkeit nach Formel 12a) gerechnet werden. Danach ist

$$h^3 = \frac{9{,}36}{E} \cdot \frac{M \cdot l}{b \cdot \alpha} =$$

$$\frac{9{,}36}{12000} \cdot \frac{0{,}000007 \cdot 150}{0{,}3 \cdot 0{,}348} = 0{,}00000676,$$

also $h = \sqrt[3]{0{,}00000676} = \mathbf{0{,}019\ mm.}$

Die Materialspannung ist daher nach Formel 11)

$$s = 4{,}5 \cdot \frac{M}{b^2 \cdot h} = 4{,}5 \cdot \frac{0{,}000007}{0{,}09 \cdot 0{,}019} =$$

0,0185 kg pro Quadratmillimeter.*)

Zur Stromzuführung dient außerdem noch eine Schraubenfeder (vergl. Fig. 314), welche aus Bronzedraht von 0,04 mm Durchmesser besteht. Der Draht ist in 25 Windungen auf einen Kern von 6 mm Durchmesser gewickelt. Die gesamte Länge des Drahtes beträgt also $25 \cdot 6 \cdot 3{,}14 = 470$ mm. Diese Schraubenfeder wird bei der Ablenkung offenbar nach Art der Federn in Fig. 287 und 288 in voriger Nummer auf Biegung beansprucht und erhöht demgemäß das gesamte Drehmoment.

Zur Berechnung dieser Feder ist gegeben $d = 0{,}04$ mm; $l = 470$ mm; $\alpha = 0{,}348$; $E = 12000$ kg pro Quadratmillimeter.

Nach Formel 8 ist

$$M = \alpha \cdot \frac{E}{20} \cdot \frac{d^4}{l} = 0{,}348 \cdot \frac{12000}{20} \cdot \frac{0{,}00000256}{470}$$

$= \mathbf{0{,}00000114\ kgmm,}$ d. h. das Gesamtdrehmoment wäre $0{,}00000700$

$+ 0{,}00000114$

0,00000814 kgmm.

(Schluß folgt.)

*) Es ist dabei in solchem Falle stets zu berücksichtigen, daß der Aufhängedraht außerdem noch in nicht geringem Maße durch das Gewicht des Systems auf Zug beansprucht wird.

**) Es ist zu bedenken, daß die Hauptbeanspruchung derartiger Bänder darin liegt, daß sie durch eine Feder (in Fig. 313 die Blattfeder D) so stramm gezogen werden müssen, daß das Rähmchen auch bei schiefer Lage oder bei Stößen und Erschütterungen nicht zu stark vibriert bezw. abgelenkt wird.

*) Ebenso wie beim runden Aufhängedraht ist auch hier zu berücksichtigen, das ein solches Band in der Hauptsache durch das Gewicht des Systems auf Zug beansprucht wird.

Digitized by Google

Neue Apparate und Instrumente.

Geheim-Kamera „Argus"

des Nettel Camerawerk, G. m. b. H., Sontheim a. N.

Der in Fig. 315 abgebildete kleine photographische Apparat ist in der Tat eine Geheimkamera, da er durch seine Form und sein Aeußeres als einfacher Feldstecher, sowie seiner eigenartigen Konstruktion gestattet, unauffällig photographische Aufnahmen zu machen.

Die Aufnahmen werden aus freier Hand gemacht, indem man den Apparat wie ein Fernrohr vor das Auge hält, und zwar so, daß die Kassette der Handhöhlung zugewendet ist (vergl. Fig. 315). Man sieht dann durch den eigenartig angebrachten Sucher, der so in die Kamera eingebaut ist, daß das Bild während der Aufnahme beobachtet werden kann, gerade rechtwinklig zur scheinbaren Schrichtung das Bildfeld in seiner Größe, wie es bei der Aufnahme auf die Platte kommt (4,5 : 6).

Während Fig. 315 den Apparat mit der Objektivseite nach vorn zeigt, ist derselbe in Fig. 316 mit der Kassettenseite nach vorn nach Abnahme der Kassette dargestellt.

Die Einstellung auf verschieden weit entfernte Objekte (von unendlich bis ca. 1 m Nähe) wird nicht durch Verstellung des Objektivs erreicht,

Fig. 315.

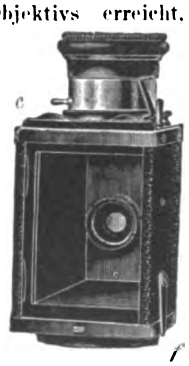


Fig. 316.

sondern, weil dasselbe unveränderlich festsitzt, durch entsprechendes Einführen der Kassette in verschiedener Entfernung vom Objektiv. Zu diesem Zwecke befinden sich im Kassetteneinführungsschlitz (Mattscheibeneinführungsschlitz) zwei bewegliche, dünne Einlagen. Je nachdem man nun die Kassette mit der Platte vor beide Einlagen (nach dem Objektiv zu gerechnet) oder zwischen beide oder hinter beide einschiebt, erhält man scharfe Bilder von Objekten die unendlich bis ca. 5 Meter Nähe, von 4—2 Meter Nähe oder von 2—1 Meter Nähe vom Apparat entfernt sind.

Das Spannen des Verschlusses geschieht, indem man einen am Apparat angebrachten Störmig gebogenen Hacken um ca. $^1/_4$ Kreisdrehung dreht, bis er sich arretiert. Man kann das Spannen auch bei geöffneter Kassette vornehmen, muß aber natürlich die Objektivöffnung der Kamera mit der anderen Hand bis zur vollendeten Spannung zuhalten.

Die Auslösung des Verschlusses geschieht durch leichten Fingerdruck auf einen Hebel. Es ist auch eine Einrichtung getroffen, schnellere und langsame Momentaufnahmen zu ermöglichen und zwar geschieht die Einstellung der Geschwindigkeit durch den kleinen, ebenfalls um einen Viertel-Kreis drehbaren Hebel *e*, der sich an dem blanken, imitierten und scheinbar ausgezogenen Rohrstück der Kamera befindet. Steht der Hebel in der Nähe des Verschlußspannhebels, so erfolgt langsamer Moment, auf der anderen Endstellung schneller Moment. Die Blendeneinstellung (eine große und eine kleine Blende) geschieht durch Bewegen des Hebels *f*. Für Zeitaufnahmen wird der Apparat auf ein Stativ aufgeschraubt. Die Benutzung der Kamera auf dem Stativ wird, durch eine für Hoch- und Quer-Aufnahmen in dieselbe zu schraubende Stativmutter, welche jedem Apparat beigegeben wird, ermöglicht; in diesem Falle kann man auch einen ebenfalls dem Apparat beigegebenen Glassucher benutzen. Da der Apparat nur mit erstklassigen Objektiven montiert wird, so lassen sich die Aufnahmen auf 18 : 24 gut vergrößern.

Ueber Löten von Aluminium.

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders.)

Durch die Unbrauchbarkeit der zum Löten anderer Metalle benutzten Flußmittel zum Löten von Aluminium ist die irrige Ansicht entstanden, daß Aluminium nur ohne Flußmittel gelötet werden könne und deshalb soll bei Anwendung der verschiedenen Lote das Oxyd auf mechanischem Wege entfernt werden; man soll die Lötstellen zuerst mit Lot überziehen, durch dieses Anfreiben des Lotes auf das Aluminium soll das Oxyd entfernt und dann erst soll zum eigentlichen Löten geschritten werden. Daß mit einem solchen Verfahren nur höchst mangelhafte Lötungen erzielt werden können, liegt auf der Hand, kein Metall kann ohne Flußmittel gelötet werden. Wirklich gute Lötungen resultieren nur dann, wenn das Lot in die Lötfugen hineinfließt, dies ist aber nur bei Verwendung eines Flußmittels möglich, welches das Oxyd unschädlich macht.

Ein solches Flußmittel (auch das dazugehörige Lot) ist von Otto Nicolai, Boppard a. Rh., erfunden. Während bei Verwendung der zum Löten anderer Metalle benützten Flußmittel nur eine Auflösung des Oxyds durch das Flußmittel erfolgt und so ein einfaches Gemenge des betreffenden Oxyds mit dem benutzten Flußmittel entsteht, ist die Wirkungsweise des Nicolai-Flußmittels auf das Aluminium-Oxyd eine wesentlich andere; bei bestimmter Temperatur bildet sich nämlich während des Lötens durch Vermischung des Oxyds mit dem Flußmittel ein neuer chemischer Körper, dessen Natur durch den Erfinder noch nicht festgestellt ist. Daß diese Ansicht richtig ist, erhellt aus dem Umstande, daß einige wenige Aluminiumlegierungen sich mit dem Nicolai-Flußmittel nicht ohne weiteres löten lassen. Während bei Rein-Aluminium und dem größten Teil aller Aluminiumlegierungen das Nikolai-Flußmittel ohne weiteres Verwendung finden kann und tadellose Lötungen ergibt, muß beim Löten von solchem Magnalium, welches einen sehr hohen Prozentsatz Magnesium enthält, und ebenso bei Aluminiumbronze, wie solche die Kaiserliche Torpedowerkstatt in Friedrichsort benutzt und welche 90 Prozent Kupfer und 10 Prozent Aluminium enthält, dem Flußmittel fein verteiltes Aluminium beigegeben werden, nur dann, wenn das Flußmittel während des Lötens mit viel Aluminium in Berührung kommt, ist die Bildung des neuen chemischen Körpers, welcher zum Gelingen der Lötung erforderlich ist, ermöglicht.

Es können mit den angeführten Lötmitteln nicht nur Aluminium mit sich selbst, sondern auch mit Silber, Kupfer, Nickel, Messing, Stahl und Eisen usw. verlötet werden. — Während früher das zum Flußmittel gehörige Lot nur in dicken Platten ausgegossen werden konnte, was eine mühsame Zerkleinerung mit der Säge notwendig machte, ist es O. Nicolai neuerdings gelungen, das Lot beliebig dünn herzustellen, so daß dasselbe nunmehr für alle Zwecke, sowohl zur Lötung von Aluminiumblechen und Drähten (Leitungsdrähten), wie auch zum Zusammenlöten von Gußteilen und auch zur Ausbesserung von Gußfehlern benutzt werden kann, auch die durch Mattbeizen des Aluminiums schwarz gewordenen Lötstellen können durch einfaches Tauchverfahren weiß gebeizt werden. Bemerkt soll noch sein, daß die Lötungen von unbegrenzter Festigkeit sind; so kann man aufeinandergelötete Aluminiumbleche beliebig dünn hämmern, zu einem Rohr zusammengelötete Aluminiumbleche können

Digitized by Google

auf einem Dorn aufgetrieben, ja dieselben können sogar umgebördelt werden, ohne daß die Lötnaht den geringsten Schaden leidet. N.

Vom Gewerbegericht.

Entlassung eines Akkordarbeiters vor Fertigstellung des Akkordes auf Grund ausdrücklicher Festlegung jederzeitiger Kündigungsmöglichkeit. Der Kläger war gegen Akkordlohn im Betriebe der Beklagten als Mechaniker beschäftigt und hatte am 20. Oktober die Anfertigung von 20 Sprechmaschinen zum Lohne von 2 Mk. für das Stück übernommen. Am 22. Oktober wurde er vor Beendigung seiner Akkordarbeit entlassen. Die auf die Arbeit verwendete Zeit einschließlich des Entlassungstages ist ihm zum durchschnittlichen Stundenlohnsatz voll bezahlt worden. Er fordert jedoch den vollen Akkordlohn.

Die Arbeitsordnung der Beklagten bestimmt:

§ 3. Eine gegenseitige Kündigung des Arbeitsverhältnisses findet nicht statt. Dies gilt auch für die im Akkordlohn stehenden Arbeiter. Ueber Abrechnung siehe § 13.

§ 13. Führt ein Arbeiter die ihm übertragene Akkordarbeit nicht zu Ende, so wird die hierauf verwendete Zeit nach dem für derartige Arbeiten üblichen durchschnittlichen Stundenlohn vergütet, gleichviel ob die Veranlassung zur Aufhebung des Akkordverhältnisses in der Person des Arbeiters oder in einer Anordnung der Fabrikleitung liegt.

Eine solche Anordnung ist abgesehen von der Entlassung des Arbeiters (§ 3) u. a. zulässig, wenn die Arbeit überhaupt nicht zu Ende geführt werden soll, oder wenn der Arbeiter dauernd oder zeitweise an der Fortsetzung der Akkordarbeit behindert ist.

Die Klage ist abgewiesen aus den

Gründen:

Die §§ 3, 13 der Arbeitsordnung ergeben, daß die Arbeiter auch während der Dauer einer Akkordarbeit jederzeit ohne Innehaltung einer Kündigungsfrist entlassen werden können.

Die in dem genannten Paragraphen festgelegte Lohnberechnungsart für diesen Fall ist rechtlich zulässig.

Deshalb ist der Anspruch auf den vollen Akkordlohn unbegründet.

[Kammer 5 vom 28. November 1906, Nr. 1495.]

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: E. Alpiger, Handlung mit Gold- und optischen Waren, Baden (Schweiz), Badstr. 252. — Autotelephon-Gesellschaft m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Verwertung von Erfindungen, insbesondere der von dem Ingenieur Ernst Blos gemachten Erfindungen auf dem Gebiete der automatischen Telephonie, durch Lizenzerteilungen sowie durch eigene Anfertigung und eigenen Vertrieb der nach den bezeichneten Erfindungen ausgeführten Gegenstände im In- und Auslande. Das Stammkapital beträgt 20 000 Mk.; Geschäftsführer sind die Diplomingenieure Ernst Blos in Schöneberg und Wilh. Stiel in Berlin. Der Gesellschafter E. Blos bringt in die Gesellschaft ein seine sämtlichen Rechte an den von ihm in Deutschland angemeldeten Patenten: Sender für Fernwähler „resp. selbsttätiges Fernsprechsystem", soweit nicht für Deutschland durch den Vertrag mit der Firma Mix & Genest anderweit über diese Rechte verfügt wird. — Wilh. Blaschke, Installateur für Stark- und Schwachstrom-Anlagen, Frankfurt a. O. — Heinrich Burkhard, Mechaniker und Optiker, Zürich I. Rindermarkt 7. — Buthe & Wolf, Spezialgeschäft für Elektrotechnik, Hamm (Mark), Südstr. 33. — Otto Dutschke, Handlung mit Gold- und optischen Waren, Obercunnersdorf (Oberlausitz). — Jos. Mertens, Handlung mit Gold- und optischen Waren, Düsseldorf, Corneliusstr. 59. — Optische Export-Compagnie G. m. b. H. (H), Hamburg. Gegenstand des Unternehmens ist der Betrieb eines Engros- und Exportgeschäftes mit optischen und mechanischen Instrumenten und mit Waren aller Art. Das Stammkapital der Gesellschaft beträgt 20 000 Mk. Geschäftsführer ist: Georg H. L. Butenschön zu Bahrenfeld. Die Gesellschafterin Knoll & Co., Optische Werkstätte, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, bringt in die Gesellschaft ein den von ihr übernommenen Warenbestand und das Geschäftsinventar sowie den von ihr übernommenen Kundenkreis des von Marten Huisinga bisher unter der Firma D. Carstensen & Co. Nachf. in Hamburg betriebenen Geschäfts. Der Wert dieser Einlage wird auf 12 000 Mk. festgesetzt und als voll eingezahlte Stammeinlage angerechnet. — E. Römisch, Handlung mit Uhren und optischen Waren, Waldheim, Niedermarkt 11. — Julius Ruziczka, Mechaniker, Graz, Jakominigasse 1. — Friedrich Schlikker, Handlung mit Uhren, Gold- und optischen Waren, Wilhelmshaven, Gökerstr. 10. — Telefon- und Telegraphenbau-Gesellschaft m. b. H., Hamburg. Gegenstand des Unternehmens ist der Export von sämtlichen Artikeln der elektrotechnischen Branche nach dem Auslande, ausgenommen das Gebiet von Europa. Geschäftsführer sind Leo Offenstedt und Erich S. Schapira; das Stammkapital beträgt 20 000 Mk.

Geschäftsveränderungen: Die Firma Franz Borggreve, Solingen, Kölner Str. 72 ist in den Besitz des Uhrmachers und Optikers Gustav Leiber übergegangen. — Optische Industrie, G. m. b. H., Berlin. Geschäftsführer sind jetzt Dr. jur. C. Bodenstedt und Kaufmann Georg Meckbach. — Die Firma O. K. Optische Werkstätte Hugo Brinkhaus, Berlin-Rixdorf ist in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung mit einem Stammkapital von 50 000 umgewandelt worden und firmiert jetzt: „O. K. Optische Werke, G. m. b. H.". Geschäftsführer sind H. Brinkhaus und F. Kleyboldt. — Thiem & Schierer, Thermometerfabrik, Mellenbach. Die Gesellschaft ist aufgelöst, Inhaber jetzt nur Richard Thiem. — „Volta" Telephon-Vermietungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Der Gegenstand des Unternehmens ist auf die Fabrikation von Teilen und Apparaten für Telephonanlagen und verwandte Industriegebiete ausgedehnt worden; die Firma lautet jetzt: „Volta, Elektrotechnische Gesellschaft m. b. H.".

Konkurse: Elektrotechniker August C. G. Jörn, Hamburg; Anmeldefrist bis 30. November. — Verstorbene: Mechaniker Paul Lindau, Lamspringe; Anmeldefrist bis 8. Dezember. — Feinmechaniker Friedrich Manz, Maursmünster; Anmeldefrist bis 22. November.

Absatzgelegenheiten. Auf Veranlassung der Kgl. Bayerischen Kommission für die internationale Erdmessung soll in Nördlingen eine seismographische Station errichtet werden, es handelt sich hierbei hauptsächlich um die Feststellung, ob im vulkanischen Ries noch Erschütterungen des Bodens stattfinden. — Die Beyruther Straßenbahngesellschaft in Beyruth (Aegypten) hat die Konzession für die Einrichtung von Telephonanlagen in der Stadt nachgesucht. — Geheimer Kommerzienrat Peill, Düren (Rheinl.), schenkte der Stadt 25 000 Mk. zur Beschaffung von Einrichtungen für das neue Krankenhaus, insbesondere eines Instrumentariums für Röntgenuntersuchungen und Lichtbehandlung sowie für andere moderne medizinische Apparate. — Das geplante Hohenzollerndamm-Realgymnasium in Berlin soll eine Schulsternwarte erhalten. Die optischen Instrumente sollen durch Sammlungen in Privatkreisen beschafft werden.

Lieferung der Ausrüstungsgegenstände für ein Krankenhaus in Manila (Philippinen). Seitens

Digitized by Google

der Regierung in Manila ist eine umfangreiche Lieferungsausschreibung für das im Baue befindliche neue Regierungs-Krankenhaus veröffentlicht worden. Zu liefern sind u. a. auch Glaswaren, chirurgische Instrumente, Augen-, Ohren- und Naseninstrumente usw., elektrotechnische Materialien, Apothekenbedürfnisse und verschiedene andere Waren. Die Angebote müssen bis zum 15. Dezember d. Js. in Gemäßheit des den Angebotsformularen beigefügten „Circular Proposal" dem Purchasing Agent in Manila eingereicht werden. Da aber die bis dahin eingehenden Angebote nicht berücksichtigt werden müssen, so ist es nicht ausgeschlossen, daß auch eine nach diesem Zeitpunkt eingereichte Offerte Annahme findet. Angebotsformulare nebst „Circular Proposal" mit den näheren Bedingungen liegen während der nächsten Woche im Bureau der „Nachrichten für Handel und Industrie", Berlin NW. 6. Luisenstraße 33/34. im Zimmer 241 für Interessenten zur Einsichtnahme aus und können deutschen Interessenten auf Antrag für ganz kurze Zeit übersandt werden. Die Anträge sind an das Reichsamt des Innern, Berlin W. 64, Wilhelmstraße 74, zu richten.

Aus dem Vereinsleben.

In dieser Rubrik werden alle der Redaktion druckfertig zugehenden Sitzungsberichte der Vereinigungen von Mechanikern usw. unter Verantwortlichkeit der Einsender jederzeit kostenlos aufgenommen.

Verein Berliner Mechaniker. Bericht der ordentlichen Hauptversammlung vom 27. Okt. Vorsitzender: F. Harrwitz. Nach Beginn der Sitzung hält zunächst Herr Regierungsbaumeister A. Grahl den 2. Teil seines Vortrages über „Wirkungsweise und Aufbau der Dampfturbine". Der Vortragende erklärte in seinem auf die beiden letzten Sitzungsabende verteilten Vortrag zunächst die Wirkungsweise des Dampfes bei den Kolbendampfmaschinen. Bei diesen wird der Expansionsdruck des Dampfes zur äußeren Arbeitsleistung ausgenutzt. In der Dampfturbine kommt eine andere Energieform, die kinetische oder strömende Energie, zur Wirkung. Diese kinetische Energie oder die lebendige Kraft des Dampfes wird ausgedrückt durch die Formel $\frac{m\,v^2}{2}$, hieraus ergibt sich, daß m = Masse des Dampfes klein ist; es muß nun, um eine gute Arbeitsleistung zu erzielen v = Geschwindigkeit des Dampfes sehr groß sein. Diese große Geschwindigkeit des nach Verlassen der Dampfdüse auf das Laufrad auftreffenden Dampfes bedingt eine große Laufgeschwindigkeit des Turbinenrades. Die Dampfgeschwindigkeiten betragen ca. 800—1000 Sek.-Met. Bei den Aktionsturbinen, bei denen der auf die Schaufeln gelangende Dampf wie ein geworfener Körper wirkt, betragen die Radumfanggeschwindigkeiten etwa 0.5 der Dampfgeschwindigkeiten 400—600. Bei den Ueberdruckturbinen ist die Umfangsgeschwindigkeit gleich der Dampfgeschwindigkeit. Diese große Umlaufsgeschwindigkeit hat man mit folgenden Mitteln herabgesetzt: durch die Anwendung großer Laufraddurchmesser (Turbine Riedler-Stumpf), durch Abstufung der Geschwindigkeit (Curtisturbine), durch Druckabstufung, hierbei herrscht in jeder Stufe vor und hinter dem Laufrad derselbe Druck; auch durch die Kombination von Druck- und Geschwindigkeitsabstufung ist man bestrebt, die Umlaufgeschwindigkeit herabzumindern. Um aus dem die Turbine durchströmenden geschwinden Dampf recht viel mechanische Arbeit zu erhalten, muß dafür gesorgt sein, daß diesem bis zum Austritt aus der Turbine alle Geschwindigkeit entzogen ist, bis auf denjenigen Teil, welcher zur Ueberwindung der äußeren Atmosphäre nötig ist, da sonst der Dampf nicht aus der Turbine heraus könnte. Zur Vermeidung von Stoßverlusten ist es Bedingung, daß die Schaufeln der Lauf- und Leiträder stetig gekrümmt sind und vom Dampf ohne Wirbelbildung durchströmt werden. Im Laufe des Vortrages erläutert der Vortragende gleichzeitig in recht allgemein verständlicher Weise die für den Turbinenbau in Betracht kommenden Begriffe, z. B. absolute und relative Geschwindigkeit, lebendige Kraft und andere. Am Schluß bespricht der Vortragende noch eine moderne Turbine der A. E. G. unter Bezugnahme auf von dieser Firma freundlichst zur Verfügung gestellten Abbildungen und Zeichnungen. Auch die Abdampfturbine und auf besonderen Wunsch aus der Mitte der Versammlung die Gasturbine werden vom Vortragenden eingehend erklärt. Hierauf gelangten der Bericht des Bücherverwalters, der freiwilligen Krankenunterstützungskasse und des Rendanten zur Verlesung. Nach dem Bericht der Revisoren wird der Antrag auf Entlastung des Vorstandes von der Versammlung angenommen. Die Wahl eines Mitgliedes für die Stellenvermittlung wird auf die nächste Sitzung verschoben. Schluß der Sitzung $^1/_2$12 Uhr; anwesend 42 Herren. A.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht vom 6. Nov. Vorsitzender: Kollege G. Gipner. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles erhält Herr Ingenieur Maul das Wort zu seinem Vortrag über den von ihm erfundenen photographischen Raketenapparat. Der Vortragende schilderte den ganzen Werdegang seines Apparates, an welchem er seit nahezu 10 Jahren arbeitet und hebt dabei hervor, wie wesentlich praktischer und billiger dieser ist, gegenüber dem durch einen Fesselballon in die Höhe gelassenen photographischen Apparat. Während letzterer schon bei einer Windstärke von 6 m in der Sekunde sich schlecht zu Terrainaufnahmen eignet, wird ersterer dadurch nicht beeinträchtigt und liefert die zuverlässigsten Aufnahmen, wovon viele gutgelungene Proben zur Ansicht ausgelegt waren. Zur eingehenden Erläuterung hat der Vortragende 2 Apparate, ein älteres und das neueste Modell, mitgebracht und bis in seine kleinsten Teile zerlegt. Der ältere Apparat ist 25 kg schwer, hat eine Bildgröße 18 : 18 cm bei 21 cm Brennweite, eine Steighöhe von nur 400 m und einen Kopfdurchmesser von 33 cm, während das neueste Modell 50 kg wiegt, eine Brennweite von 28 cm, eine Bildgröße von 20 : 25 cm, eine Steighöhe von 500—600 m und einen Kopfdurchmesser von 52 cm besitzt. Der Apparat, welcher aus zwei Teilen besteht, wird mittels einer Rakete in die Höhe geschossen; hat er die vorher bestimmte und eingestellte Höhe erreicht, so gibt eine am Apparat angebrachte Luftkappe Kontakt, löst den Verschluß der Kamera aus und die Aufnahme erfolgt, alsdann teilt sich der Apparat in zwei Teile, ein Fallschirm springt heraus und bringt den Apparat mit Kassetten unversehrt zur Erde. Die entwickelten Platten zeigen eine genaue Uebersicht des Geländes, was besonders für militärische Zwecke von großem Wert ist, um die Stellung des Feindes, seine Stärke und das betreffende Gelände, wo er sich bewegt, genau festzustellen. Die Richtungseinstellung des Objektivs beruht auf der Wirkung des Kreisels: nachdem das Objektiv und mit ihm der Kreisel eingestellt ist, wird bei dem Abschuß der Rakete der Kreisel aufgezogen und bleibt die eigentliche Kamera dadurch immer in der bestimmten Lage, während sich der Apparat beliebig drehend kreiselförmig fortbewegt. Der ganze Vorgang dauert von dem Abschuß an gerechnet bis zur Landung des Apparates $1^1/_2$—2 Minuten. Auf dem Truppenübungsplatz Königsbrück sind mit dem Apparat sehr befriedigende Resultate gezeitigt worden. Am Schluß des hochinteressanten Vortrages belohnte großer Beifall den Vortragenden für seine Mühe, hierauf spricht der Vorsitzende noch im Namen des Vereins seinen Dank aus. G. Schl.

Digitized by Google

Bücherschau.

Hecht, A., Der Selbstinstallateur elektrischer Hausanlagen. Praktische Anleitung für jedermann, elektrische Haustelegraphen, Telephone, Glühlampenbeleuchtung usw. zuverlässig und ohne Mühe anzulegen. IV., von W. Cnobloch bearbeitete, verbesserte und vermehrte Auflage. 60 Seiten mit 89 Textabbildungen und Schaltungsskizzen. Leipzig 1909. 0,60 Mk.

Rohrbeck, E., Die Berechnung elektrischer Leitungen, insbesondere der Gleichstrom-Verteilungsnetze. II. Auflage, 75 Seiten mit 25 Textabbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1909. 2,50 Mk.

Das vorliegende Buch hat bereits bei seinem ersten Erscheinen eine schnelle Verbreitung gefunden. Der Verfasser stellt sich in demselben die Aufgabe, eine Anleitung zur Berechnung elektrischer Gleichstromnetze zu bieten und gelangt durch eine einfache, leicht ausführbare Methode schnell zum Resultat. Zahlreiche Rechnungsbeispiele und Tabellen sind dem Buch beigegeben.

Stolze, F., Die Panoramenapparate in ihren Vorzügen und Mängeln, sowie ihre Verwendung in der Praxis. 86 Seiten mit 33 Textabbildungen. Halle 1909. 3 Mk.

Nach einer historischen Einleitung wird ausführlich die Theorie und Praxis der Apparate zur photographischen Aufnahme von Panoramen einschließlich der Eigentümlichkeiten der verschiedenen Konstruktionsarten und derjenigen für besondere Zwecke kritisch beleuchtet und recht anschaulich beschrieben.

Annuaire pour l'an 1910 publié par le bureau des longitudes. Paris 1910. 1 Fr. 50 c.

Miller, J. B., Die Glasätzerei. IV. vermehrte Aufl. 111 Seiten mit 20 Textabbildungen. Wien 1910. 1,80 Mk.

Die neue Auflage bringt eine ganze Anzahl neuer Vorschriften und Arbeitsweisen. Wenn es sich in dem Buch auch hauptsächlich um die Verfahren zur Uebertragung von Zeichnungen auf Glas handelt, so werden die Angaben über Darstellung der Aetzpräparate und die praktischen Erfahrungen des Verfassers bei Anwendung der verschiedenartigen bekannt gewordenen Aetzverfahren auch den Lesern, die mit Glasätzungen zu tun haben, nach mancher Richtung hin von Nutzen sein.

Lehner, S., Die Kitte und Klebemittel. Eine ausführliche Anleitung zur Darstellung der Oel-, Harz-, Kautschuk-, Gips-, Eisenkitte, des Marineleims und der zu besonderen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. VII. vermehrte und verbesserte Aufl. 136 Seiten. Wien 1910. 1,80 Mk.

Wie schon bei den früheren Auflagen war das Streben des Verfassers hauptsächlich darauf gerichtet, aus der ungemein großen Zahl von Rezepten und Vorschriften, welche auf die Darstellung von Kitten und Klebemitteln für die verschiedenartigsten Gewerbe Bezug haben, jene auszuwählen, welche wirklich empfehlenswert sind und die sich bei praktischer Anwendung als brauchbar erwiesen haben.

Pohl, H., Betrieb elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Handbuch für Ingenieure, Elektromonteure, Betriebsführer, Besitzer elektrischer Anlagen usw. 121 Seiten mit 89 Textfiguren. Hannover 1909. 2,50 Mk.

Wenn eine Anlage fertig gebaut ist, so geht sie meistens in die Hände eines Arbeiters über, der vielfach gar nicht sachverständig ist und dem sowohl die maschinentechnischen wie elektrotechnischen Kenntnisse erst beigebracht werden müssen; diesem soll das Buch in erster Linie zur Belehrung dienen. Aber auch der Maschinenbauer wird im elektrotechnischen Teil und der Elektrotechniker im maschinentechnischen Teil viel für ihn Wertvolles finden. Bei der Bearbeitung des Buches, dessen Schluß die Beschreibung der Betriebsbuchführung bildet, hat Verfasser besonders die kleinen Zentralen in Fabriken und kleinen Städten, sowie die Blockstationen im Auge gehabt.

Hoppe, F., Grundgesetze der Wechselstromtheorie. 146 Seiten mit 160 Textabbildungen. Leipzig 1909. Gebunden 5 Mk.

Die vom Verfasser herausgegebene Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte, deren Heft 2 das vorliegende ist, verfolgt den Zweck, auf möglichst elementarer Grundlage einen Leitfaden für das Studium der Elektrotechnik zu sein. Unter Ausschaltung der höheren Mathematik sollen die einzelnen Hefte vom rein praktischen Standpunkt aus abgefaßt werden, trotzdem setzt der vorliegende Band doch immerhin schon ein gewisses Maß elektrotechnischer Kenntnisse voraus.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 1. bis 11. November.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

a) Patente.

Kl. 21a. G. 26 920. Gleichlaufvorrichtung für Kopiertelegraphen, bei welcher e. erneute elektromagn. Auslösung des Laufwerkes für den Antrieb der zur Bilder- od. Zeichenübertragung dienenden Walzen auf funkentelegr. Wege nach jeder Umdrehung erfolgt. Dr. L. Cerebotani u. G. Götz, München.

Kl. 30a. A. 17 195. Apparat z. Bestimmung des Schwerhörigkeitsgrades mittels geeichter Telephone, welche durch auf elektr. Wege erzeugte Schwingungen erregt werden. Aktiengesellschaft Mix & Genest, Schöneberg.

Kl. 42d. H. 47 053. Schreibvorrichtung für Registrierapparate. D. Th. Horn, Großzschocher.

Kl. 42e. C. 17 868. Registriervorrichtung für Gas- od. Wassermesser. Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, Paris.

Kl. 42e. G. 27 956. Rechnungsausgabe- u. Registriervorrichtung für Gas-, Elektrizitätsmesser u. dgl., bei welcher ein od. mehrere Registrierblätter durch e. v. Messer angetriebene Transportwalze in Uebereinstimmung mit dem verbrauchten Medium fortgeschaltet u. bei der Kontrolle des Messers durch den Beamten gelocht werden. R. W. Gallagher, Los-Angeles.

Kl. 42g. F. 24 955. Schalldose für Sprechmaschinen, deren Gehäuse zwei Ansätze besitzt, in denen die mit dem Nadelträger u. der Nadelstange verbundene, mit runden od. teilweise runden Stirnenden versehene Traverse geführt od. gestützt ist. A. Fischer, Kensington.

Kl. 42g. G. 28 285. Phonograph, bei welchem e. Walzenserie durch e. Fördereinrichtung in e. Kreislauf durch die Maschine bewegt wird u. eine selbsttätige Auswechslung der gebrauchten Walzen erfolgt. J. I. Gemmill, Cleveland.

Kl. 42g. S. 26 998. Vorrichtung z. Aufnahme u. Wiedergabe längerer Tonwerke mittels zwei abwechselnd tätiger Sprechapparate, wobei der e. Apparat den anderen unter Vermittlung geeigneter Uebertragungsvorrichtungen selbsttätig einschaltet u. sich selbst z. Stillstand bringt. Dr. P. A. Subbotin, Rjasan.

Kl. 42h. H. 45 978. Okularumkehrsystem. Fa. A. & R. Hahn, Cassel.

Kl. 42k. F. 27 718. Gasdruckschreiber mit einem das Papier des Gasdruckschreibers bewegenden Uhrwerk. A. v. Feilitzsch, Braunschweig.

Kl. 42m. C. 17 799. Rechenmaschine mit paarweise angeordneten Multiplikandusrädern u. neun Multiplikatorzahnplatten, die durch eine entsprechende

Digitized by Google

Anzahl von Zähnen die Teilprodukte des kleinen Einmaleins verkörpern; Zus. z. Pat. 199 045. H. Cordt, Nordenham.

Kl. 43a. M. 34 918. Elektr. Münzenprüfer, bei dem die zu prüfende Münze bei richtigem Gewicht e. Stromkreis schließt. B. Miliwojewitsch, Rixdorf.

Kl. 43a. Sch. 27 913. Arbeitszeit-Kontrollapparat mit selbsttätig bewegbarem Einsteckschacht u. in diesem verstellbarem, die Einsteektiefe der Karte regelndem Kartenhalter. Continentale Bundes-Gesellschaft G. m. b. H., Dresden.

Kl. 43a. W. 31 372. Vorrichtung zur Herstellung von Geldrollen, bestehend aus e. Hülse z. Aufnahme der Geldmünzen mit seitl. Längsschlitz z. Einschieben des die Rollenhülse ergebenden Papierstreifens. H. Watermeyer, Hamburg.

Kl. 43b. M. 37 095. Selbstkassierende Luftpumpe, bei der nach Einwurf e. Geldstückes der Münzenhebel das Schließen eines Luftauslaßventils vermittelt. E. Moser, Bialen.

Kl. 74b. R. 25 331. Vorrichtung z. Registrierung von Temperaturen, Feuchtigkeitsgraden oder anderen Größen. O. Rennert, München.

Kl. 74c. F. 25 441. Einrichtung zur elektr. Fernübertragung von Bewegungen von e. Sendestelle an eine beliebige Anzahl v. Empfangsstellen. P. Fromaget, Saintes.

Kl. 74d. N. 10 310. Vorrichtung zur Erzeugung von Schallwellen durch Wasser: Zus. z. Pat. 214 341. R. Nirenberg, St. Petersburg.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 395 140. Thermodetektor mit auswechselbaren Elektroden. Kunsch & Jaeger, G. m. b. H., Rixdorf.

Kl. 21a. 395 208. Taschen-Mikrotelephon in Taschenuhrform. Akt.-Ges. Mix & Genest, Schöneberg.

Kl. 21e. 396 544. Meßinstrument für elektr. Zwecke. Dr. S. Guggenheimer, Nürnberg.

Kl. 21e. 395 831. Elektroskop mit mikroskopischer Ablesung, durch welche die schräg herabhängenden Elektroskopfäden im Bilde gekreuzt erscheinen. Spindler & Hoyer, Göttingen.

Kl. 21f. 396 017. Notbeleuchtung mit automatisch betätigtem Quecksilber-Kippschalter. Elektricitäts-Gesellschaft Richter, Dr. Weil & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 21g. 394 723. Elektrischer Kondensator. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 30a. 394 644. Mit e. durchsichtigen Spiegel, einer Linse u. zwei umgekehrt zueinander stehenden Glasprismen versehene Vorrichtung z. Bestimmung der Refraktion, insbesondere auch des Gesamtastigmatismus des Auges. Dr. F. Becker, Düsseldorf.

Kl. 30a. 396 158. Pupillen-Messer. Dr. K. Francke, München.

Kl. 30f. 394 636. Elektrode für elektromedizinische Apparate, insbesondere für die Zwecke der Thermopenetration. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 30f. 395 698. Elektromedizin. Vielfachschalt-Apparat mit rotierendem Umformer u. e. für Galvanisationszwecke vorgesehenen Kombination mit e. Kondensator u. e. Drosselspule. Veifa-Werke Verein. Elektrotechnische Institute Frankfurt-Aschaffenburg m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 30f. 395 703. Zusatzapparat für elektromedizinische Vielfachschaltapparate zur Dämpfung der Stromschwankungen galvanisierender Ströme. Veifa-Werke Verein. Elektrotechn. Institute Frankfurt-Aschaffenburg m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 42a. 395 491. Zirkel. A. Süßkind, Berlin.

Kl. 42b. 395 164. Graph. Durchmesser- u. Umfangs-Meßinstrument. E. Jung, Oberhausen.

Kl. 42b. 395 709. Meßinstrument z. Messen v. Gewindesteigungen. E. Walch, Mülhausen i. E.

Kl. 42c. 394 858. Boussolenspiegel. Fr. W. Koch, Darmstadt.

Kl. 42c. 394 929. Stativkopf mit seitl. Stützklappen für photogr. Apparate. A. H. Dupeyron, Paris.

Kl. 42c. 394 971. Meßvorrichtung für Flüssigkeitshöhen. Adlerwerke vorm. Heinr. Kleyer Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 42c. 395 553. Vorrichtung z. Messen v. Wassertiefen. F. H. C. Heyn, Hamburg.

Kl. 42h. 394 949. Galileisches Fernrohr im wesentlichen aus Leichtmetall bestehend, von geringerem spezif. Gewicht als 2,1. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 394 957. Orthozentr. Pincenez mit hoch-, tief-, vor- und rückwärts verstellbarer Feder. W. Gericke, Rathenow.

Kl. 42h. 394 968. Kugelgelenk für Doppelfernrohre mit nur e. Scharnierbrücke z. Gleichrichten der Fernrohrachsen mit der Gelenkachse. Emil Busch, Akt.-Ges. Optische Industrie, Rathenow.

Kl. 42h. 395 452. Bügel mit e. bewegl. Schenkel z. Befestigen von Brillengläsern u. dgl. A. Hawes & H. Newbold, London.

Kl. 42i. 396 032. Maximal-Thermometer mit oberhalb des Skalenrohres angebrachtem, aus Glas bestehendem Quecksilbergefäß zum Zurückdrücken der Skala. C. Schreyer & Co., Manebach in Th.

Kl. 42k. 395 415. Glas-Kapillare mit Stabeinlage. G. A. Schultze, Charlottenburg.

Kl. 42l. 396 477. Vorrichtung z. Einstellen des Stellzeigers an Barometern. J. B. Mitchell, London.

Kl. 42o. 394 813. Tachometer mit e. umlaufenden, als geschlitzter Ring ausgebildeten Magneten u. e. v. diesem beeinflußten Leitertrommel. E. H. Mohr, Berlin.

Kl. 57a. 395 517. Schwingestativ. Hoh & Hahne, Leipzig.

Kl. 57a. 395 990. Objektivverschluß-Auslösevorrichtung durch Federdruckauslöser. K. Baser, Queuleu b. Metz.

Kl. 57a. 396 798. Fernauslöser für den Objektivverschluß photogr. Kameras. K. Mayer, Cannstatt.

Kl. 72f. 396 107. Visierfernrohr mit Fokusierlinsensystem zwischen Objektiv u. Marke. Carl Zeiß, Jena.

Eingesandte neue Preislisten.

Wir bitten, uns neue Preislisten stets in 1 Exemplar gratis sofort nach Erscheinen einsenden zu wollen. Dieselben werden in dieser Rubrik unentgeltlich aufgeführt und sollen gleichzeitig zur Auskunft für Anfragen nach Bezugsquellen dienen. Wo kein Preis angegeben ist, sind die Preislisten unentgeltlich von den Firmen selbst zu beziehen.

Oskar Böttcher, Fabrik elektrotechnischer Bedarfsartikel, Berlin W. 57. Illustrierte Nachtragsliste 103: Abteilung Lehrmittel (Motore und Dynamos, Induktions-Apparate, Kinematographen, Drahtlose Telegraphie, Elektrische Straßen- und Eisenbahnen, Clarophon'-Apparate etc.) 8 Seiten.

Bergmann-Elektricitäts-Werke, A.-G., Berlin N. 65. Illustrierte Teilliste B. (II. Auflage): Installationsmaterial (Stöpselsicherungen, Streifen- und Patronensicherungen, Verteilungstafeln, Schalttafel-Klemmen, Sicherungs-Gehäuse, Hausanschluß-Sicherungen usw.). 37 Seiten. — Nachtragsliste Nr. 73: Neue Walzenschalter. 2 Seiten.

Fragekasten.

Anfrage 25: Welche Metallgießerei liefert Grundbestandteile zu physikalischen, elektrischen und ähnlichen Apparaten ohne Einsendung von Modellen (z. B. Ständern für Elektrisiermaschinen, gußeiserne Instrumentenfüße und -platten etc.)?

Antwort auf Frage 24: Zimmerthermometer in geschnitzten Holzrahmen und Metallrahmen liefert z. B. Alt, Eberhardt & Jäger, Ilmenau, — Jul. Brückner & Co., Ilmenau, — A. Küchler & Sohn, Ilmenau, — Höllein & Reinhardt, Neuhaus a. R. (Thür.).

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 5. Dezember 1909. No. 23.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik

sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner
von
Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Der Stia-Zähler,

ein neuer elektrolytischer Elektrizitätszähler

der Firma Schott & Gen., Jena.

Die besonderen Vorzüge dieses Zählers, der von den bekannten Mängeln der früheren derartigen Zähler frei ist und sich deshalb in zahlreichen Betrieben, insbesondere aber auch für Kleingewerbe und Haushaltungen zum Registrieren des Stromverbrauchs empfiehlt, sind hauptsächlich die im Folgenden aufgeführten. Eine Abnutzung oder irgend eine Beschädigung des Zählers durch den normalen Betrieb, findet ebensowenig statt, wie eine Störung durch außergewöhnliche Einflüsse: der Zähler wird durch Kurzschluß, durch Temperaturänderungen, durch außerordentliche Hitzegrade, durch chemisch wirkende Gase, durch Feuchtigkeit, durch Erschütterungen von der in der Praxis vorkommenden Stärke in keiner Weise beeinflußt.

Durch noch so langen Gebrauch des Zählers oder durch irgendwelche sonstige Einflüsse wird seine Genauigkeit nicht geändert, und diese Genauigkeit ist stets dieselbe, ob durch den Zähler viel oder wenig Strom fließt.

Die Einrichtung des Stia-Zählers zeigt die schematische Figur 317. In einem Glasgefäß von der gezeichneten Form befindet sich in einer Rinne das Quecksilber *A*. Die Rinne ist nach innen durch einen aus Glasstäbchen gebildeten Ring *B* abgeschlossen, so daß das Quecksilber infolge der Kapillarität zwischen den Glasstäbchen *B* nicht nach unten fließen kann. Unterhalb des Ringes *B* befindet sich ein Iridiumblech *K*. Das Gefäß, das *A*, *B*, *K* enthält, ist mit einer Lösung von Quecksilberjodkali gefüllt. Der Strom wird in der gezeichneten Weise dem Apparat zugeführt. Er tritt in das Quecksilber bei *A* von außen her ein. *A* ist also die Anode. Von hier fließt der Strom durch die Flüssigkeit nach der Iridiumkathode *K*, und von hier aus dem Apparat. An der Kathode *K* wird durch die elektrolytische Wirkung des Stromes Quecksilber abgeschieden und die Tröpfchen fallen in die unterhalb von *K* angebrachte Meßröhre *G*. Diese Meßröhre befindet sich vor einer Skala, an welcher der Stand des Quecksilbers abgelesen werden kann. Die Menge des an *K* ausgeschiedenen Quecksilbers ist proportional dem durch den Apparat fließenden Strom, so daß die Quecksilbermenge in *G* ein Maß für den Strom bildet, welcher durch den Apparat geflossen ist. Das Glasrohr *G*, sowie der obere Teil des in der Figur gezeichneten Rohres sind vollkommen von der Luft abgeschlossen, so daß durch den Sauerstoff der Atmosphäre eine Aenderung der Elektrolyten nicht eintreten kann.

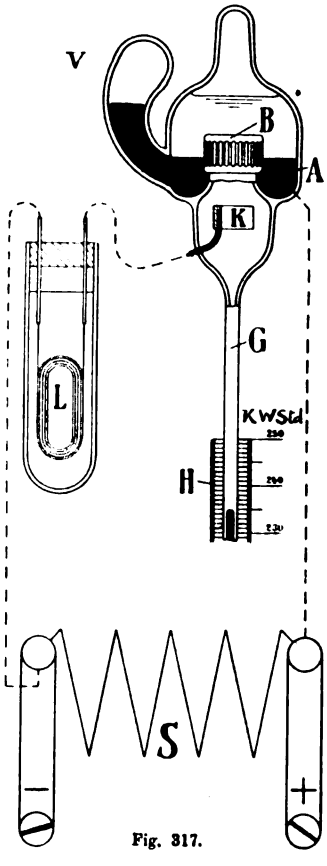


Fig. 317.

Bei derartigen elektrolytischen Zählern pflegt gewöhnlich die elektromotorische Gegenkraft, die in ihnen auftritt, Störungen zu verursachen; diese Kraft hat ihren Ursprung darin, daß

Digitized by Google

im Elektrolyten Konzentrationsänderungen durch den Strom hervorgerufen werden. Es löst sich bekanntlich an der Anode Quecksilber auf und zwar genau soviel, als an der Kathode nachher niedergeschlagen wird. So kommt es, daß der Elektrolyt in der Nähe der Kathode verdünnt und in der Nähe der Anode konzentriert ist. Diese Konzentrationsunterschiede sind nun, soweit dies überhaupt möglich ist, bei dem vorliegenden Zähler vermieden, und natürlich damit auch die Nachteile, welche sie zur Folge haben. Der Ring ***B***, der aus Glasstäbchen zusammengesetzt ist, verhindert zunächst das Quecksilber ***A*** am Herunterfließen in ***G***. Durch die Lücken zwischen den Glasstäbchen von ***B*** kann aber die konzentrierte Anodenlösung, die schwerer ist, als der übrige Elektrolyt, nach der

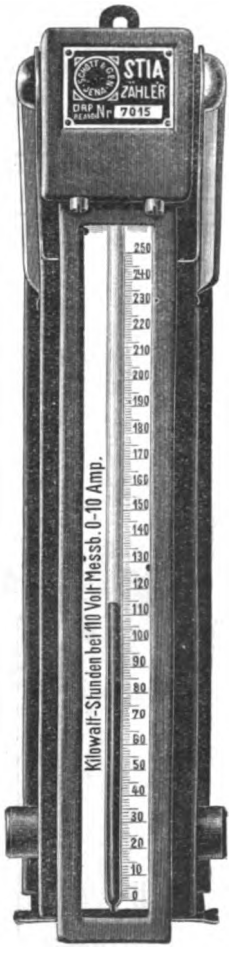


Fig. 318.

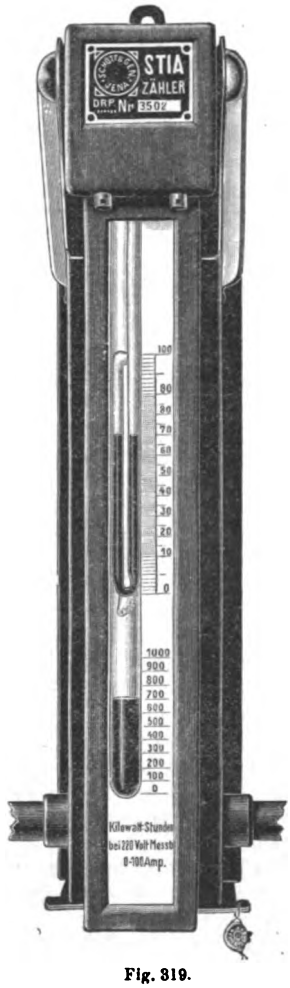


Fig. 319.

Kathode ***K*** fließen; von hier steigt die leichtere Flüssigkeit nach oben. Diese Zirkulation des Elektrolyten bewirkt, daß merkbare Konzentrationsunterschiede im Zähler vermieden werden. Man erkennt hieraus, daß in der Tat durch diese Einrichtung ein dauernd richtiges Funktionieren des Zählers verbürgt erscheint.

Mit dem Quecksilberring ***A*** kommuniziert ein Vorratsgefäß, das ebenfalls mit Quecksilber gefüllt ist und dazu dient, das Niveau von ***A*** konstant zu erhalten. Ist das Rohr ***G*** bis oben an die Skala ***H*** mit Quecksilber gefüllt, hört also die Wirkung des Zählers auf, so wird derselbe einfach umgekehrt, so daß das Quecksilber wieder nach ***A*** fließen kann; nach dem Wiederaufrechtstellen des Zählers arbeitet er ohne weiteres wie vordem.

Die Schaltung des Stiazählers geht aus der Fig. 317 ebenfalls hervor. Von den Klemmen + und — fließt der Strom durch einen geringen Widerstand ***S*** und im Nebenschluß zu diesem durch den Zähler und einen Ballastwiderstand ***L***. Es liegt also der Zähler selbst im Nebenschluß und die Strommenge, die er mißt, ist umgekehrt proportional den Widerständen in beiden Stromkreisen zwischen + und —. Es ist natürlich von Wichtigkeit, daß diese Proportionalität dauernd beibehalten wird, d. h. also, daß das Widerstandsverhältnis zwischen ***S*** und ***L*** plus Zähler sich stets gleich bleibt. Es läßt sich leicht erreichen, daß der Widerstand von ***S*** bei allen im Betrieb vorkommenden Temperaturen konstant bleibt; dagegen ändert sich der Widerstand des Elektrolyten im Zähler stark mit der Temperatur. Es ist deshalb zum Zähler

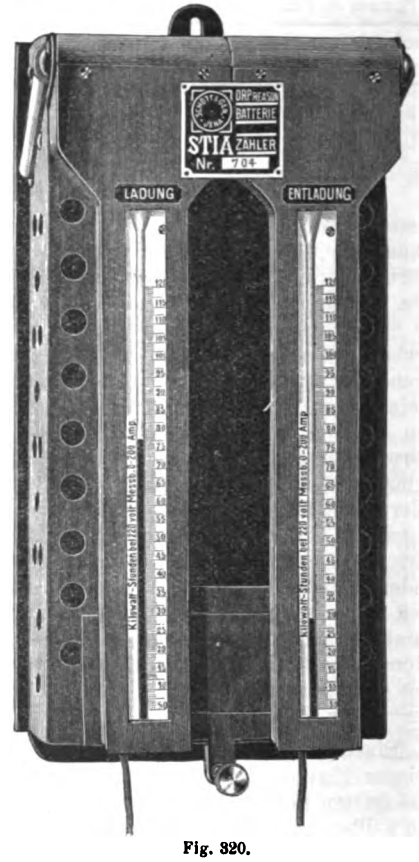


Fig. 320.

noch ein Widerstand geschaltet, der aus einer Kombination von Manganin und Nickeldraht derart zusammengesetzt ist, daß seine Aenderungen infolge der Temperatur gerade umgekehrt gleich sind den Aenderungen des Widerstandes im Zähler, so daß also das Gesamtsystem ***L*** + Zähler bei allen Temperaturen konstanten Widerstand hat.

Der Stia-Zähler wird in 5 Typen angefertigt. Für Hausgebrauch in verschiedenen Modellen, ferner für großen Stromverbrauch, wie er z. B. in technischen Betrieben stattfindet, endlich für solche Verwendungsarten, bei denen der Zähler starken

Digitized by Google

Erschütterungen ausgesetzt ist, z. B. in Fahrzeugen elektrischer Bahnen oder ähnl. Endlich ist noch ein Modell als Normalzähler bezeichnet, das für Präzisionsmessungen, z. B. zum Eichen anderer Zähler, verwendet werden soll. Alle diese Typen sind zunächst nur für Gleichstrom lieferbar, und zwar für einfachen und Doppeltarif.

Das Modell des Haus-Stia-Zählers ist in Fig. 318 abgebildet. Fig. 319 zeigt den Fabrik-Stia-Zähler, dieser ist zur Messung größeren Stromverbrauchs bestimmt und hat hierzu eine besondere Einrichtung, damit die Notwendigkeit des öfteren Umkippens des Apparates vermieden wird. Zu diesem Zweck ist das in der Mitte in halber Höhe des Apparates sichtbare Meßrohr *G* nach oben heberartig umgebogen und führt nach abermaliger Biegung wieder nach unten. Der untere Teil des Meßrohres ist wesentlich weiter wie der mittlere heberartige. Im mittleren Teil werden die Zehner und Einer der Kilowattstunden (Ampèrestunden) abgelesen. Sind 100 Kilowatt im mittleren Rohr angezeigt, so erkennt man aus der Figur, daß der durch die Biegung des Rohres gebildete Heber eben gefüllt ist. Er entleert sich jetzt in den unteren Teil des Rohres und füllt dieses bis zum Teilstrich 100 an. In das leere obere Meßrohr fließt nun weiterhin das Quecksilber bis wiederum die 100 Kilowatt voll sind, worauf sich das Spiel wiederholt.

Die neuen Stia-Zähler werden durch Beschluß der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zur amtlichen Prüfung zugelassen. Es wird für eine dauernde Genauigkeit von 3 Prozent garantiert.

Diese Zähler werden neuerdings auch als sogenannte Batteriezähler hergestellt. Dieses Modell vereinigt zwei Zähler, von denen der eine bei der Ladung der Batterie, der andere bei der Entladung in Tätigkeit tritt. Es wird dies dadurch bewirkt, daß die Schaltung eine derartige ist, daß die Spannung im Apparat unter der der sogenannten Zersetzungsspannung des Elektrolyten bleibt. Es geschieht dies durch geeignete Wahl der Widerstandsverhältnisse im Nebenschluß. Dieser Watt-Stia-Zähler (Fig. 320) gestattet demnach auf der einen Seite unmittelbar abzulesen, wieviel Kilowatt einer Batterie entnommen worden sind, während die andere Seite (in der Figur links) anzeigt, wieviel Strom in die Batterie zur Ladung gesandt wurde.

Rf.

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen.

Von

Oberbahnmeister E. Gollmer,

Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Fortsetzung.)

In den vorstehenden Ausführungen fanden hauptsächlich die Gebäude-Blitzableiter und ihr wichtigstes Glied, die Erdableitungen, Behandlung. Es bleibt sich jedoch ganz gleich, ob Erdableitungen für Gebäude-Blitzableiter- oder Telegraphenanlagen hergestellt oder untersucht werden sollen: denn für beide gelten dieselben Grundsätze und in beiden Fällen ist mit derselben Sorgfalt vorzugehen. Bei den Erdableitungen für Telegraphenanlagen könnte man der Ansicht sein, daß die Verhältnisse andere sind, weil dabei die Erde vorwiegend zur Rückleitung der relativ schwachen elektromagnetischen Ströme benutzt wird, und im allgemeinen nur schwache Blitzentladungen an den Apparat-Blitzableitern zum Ausgleich gelangen. Jedoch gerade weil die Erde hier als Rückleiter dient, muß deren ohmischer Widerstand ein möglichst kleiner sein, und denkt man an die leider nur zu oft vorkommenden Beschädigungen der teuren Telegraphenapparate durch Blitzentladungen, so leuchtet es ein, daß auch jegliche Bedingung zur Erzeugung eines induktiven Widerstandes in der Erdableitung streng vermieden werden muß. Nur wenn in beiden Beziehungen das Menschenmögliche geleistet ist, werden durch Blitzschläge verursachte Apparatbeschädigungen zu den Seltenheiten gehören.

Ueber die Wirkung der Apparatblitzableiter herrschen noch vielfach irrige Ansichten, was darin seinen Grund haben möchte, daß in den meisten Lehrbüchern folgender Satz dem Sinne nach enthalten ist: „Der Blitz wählt deshalb den Weg von der Blitzableiterlamelle zur Blitzableitererdplatte, weil dieser Weg kleiner ist als der durch die Apparatwindungen und ferner, weil die elektrischen Spannungen bei Spitzen am größten sind". Das sind 2 Irrtümer in einem Satz. Es unterliegt doch wohl keinem Zweifel, daß der Widerstand des allerdings nur Bruchteile eines Millimeters betragenden Luftspaltes zwischen Blitzableiterlamelle und -platte fast unendlich groß ist gegen den einer Apparatwicklung, und wenn man von einem Weg des elektrischen Stromes — ein solcher ist doch auch der Blitz — spricht, so kann doch nur der Widerstand in Betracht kommen. Der Blitzstrom vermeidet nicht deshalb den Weg durch die Apparatwicklung, weil er kleiner ist als derjenige des Blitzableiterluftspaltes, sondern, wie eingangs gesagt ist, weil in jeder Windung der Elektromagnetwicklung im Augenblick der Blitzentladung eine hohe elektromotorische Gegenkraft, die Selbstinduktion, erzeugt wird; die Elektromagnetwicklung stellt mithin im Augenblick, in dem der Blitz in ihr eindringen will, einen Selbstschutz dar, die den Blitz von sich fort und zum Blitzableiter drängt. Unterstützt wird dieses Bestreben durch die hohen Potentiale — nicht Spannungen — an den vielen Blitzableiterspitzen, so daß ein Ansaugen des Blitzstromes durch die Erdplatte des Blitzableiters stattfindet. — Daß an Spitzen keine höhere als die gegebene Spannung auftreten kann, ist eigentlich selbstverständlich, und der Satz, daß der Weg über den Blitzableiterluftspalt kleiner ist als der über die Apparatwicklung, ist nur dann richtig, wenn man den Induktivwiderstand der Wicklung in Rechnung stellt.

Da nach vorstehendem die erzeugte Selbstinduktion der Apparate den Blitz von diesen fort und zur Erde drängt, so ist ohne weiteres klar, daß man in der Erdableitung jede kürzere Krümmung oder Windung vermeiden muß, damit jener Schutzkraft nicht eine Gegenkraft entgegenwirkt und sie schwächt. Wenn man daher Erdableitungen zu unterhalten hat, so unterrichte man sich über deren Zustand, nötigen Falles durch Aufgrabung und Besichtigung. Sollte der vorhandene Erdableitungsdraht bezw. das Ableitungsseil oder -band zu lang sein, so wickle man das überschüssige Stück um die Erdplatte, in welchem Zustande es zur Ver-

Digitized by Google

größerung der Platte und demnach zur Verkleinerung des Erdübergangswiderstandes beiträgt. Die für die elektromagnetischen Anlagen dienenden Erdableitungen sollen stets mit vollem Querschnitt bis in den betreffenden Dienstraum geführt sein, woran dann die zu den Apparaten, Batterien usw. führenden Zuleitungen „im Gefälle" angelötet sein müssen. Das hier und da beobachtete Anschrauben der Zuleitungen und Ableitungen an besondere Klemmen ist unzulässig.

Nachdem durch die bisherigen Darstellungen die Blitzableiteranlagen und Erdableitungen in ihren Grundprinzipien geklärt sein möchten, mögen die folgenden Ausführungen zur Klärung der elektrischen Messungen dienen. Bei Gebäudeblitzableiteranlagen mit mehreren Ableitungen genügt es nicht, daß man den Gesamtwiderstand aller „Erden" feststellt, sondern es ist nötig, den Widerstand jeder einzelnen „Erde" zu wissen, um schadhafte Erdableitungen kennen zu lernen, sie auszubessern usw. Zu diesem Zwecke soll jede

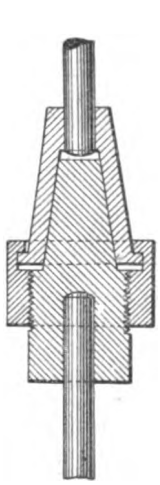


Fig. 321.

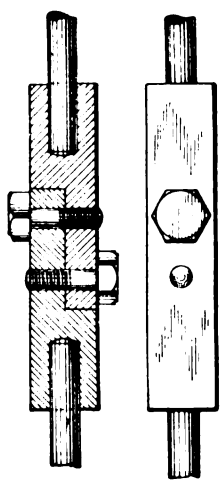


Fig. 322.

Ableitung an einer zugänglichen Stelle eine sogenannte „Trennstelle" haben, mittels welcher man jede zu ihrer Erdplatte führende Ableitung von der übrigen Anlage trennen kann. Die Fig. 321 stellt eine runde Trennmuffe im Schnitt, Fig. 322 eine viereckige Trennschelle im Seitenschnitt und in der Vorderansicht dar. Da die Figuren sich selbst erklären, sei nur angeführt, daß die je nach dem Dache und zur Erde führenden Ableitungsdrähte oder -seile je in ihre Muffen- oder Schellenhälfte eingelötet sind; kupferne Drahtleitungen sind mitunter darin auch nur eingenietet. Die Berührungsstellen der Muffen- oder Schellenhälften sollen stets gut verzinkt oder verzinnt und metallisch blank sein.

Wie eingangs der Darlegungen angegeben ist, benutzt man zum Messen des Erdwiderstandes, auch des Widerstandes der Ableitungen von den Fangspitzen bis zur Trennstelle, mit Vorliebe eine sogenannte „Telephonmeßbrücke", womit man sich einerseits von den in den Erdableitungen auftretenden Polarisationsströmen unabhängig macht, andrerseits auch festellen kann, ob ein unzulässiger Induktionswiderstand vorhanden ist. Diese Apparate arbeiten meistens mit Wechselströmen, so daß die Polarisations-Gleichströme keinen Einfluß auf das Messungsresultat ausüben können. Ihre Schaltung ist die der Wheatstone'schen Brücke. Die Fig. 323 deutet das Schaltungsschema der Telephonmeßbrücke nach Bauart Mix & Genest an, darin stellt dar:

- a = die primäre Wicklung eines sogenannten Induktionsapparates,
- b = den Elektromagnetanker mit Selbstunterbrechung von sehr großer Schwingungszahl,
- c = die zum Betriebe nötige Batterie, bestehend aus 2 Trockenelementen,
- d = die sekundäre, um a befindliche Wicklung,
- e = drei Vergleichswiderstände von 1, 10 und 100 Ohm,
- f = den Kontaktschieber, der auf g.
- g = ein Meßdraht mit Einteilung von 0—8, verschoben werden kann,
- h = ein Telephonhörer und
- x, y = zwei Klemmen für je eine Verbindungsleitung, die mit den zu messenden Erdableitungen in Verbindung zu bringen sind.

Alle Teile sind in einem handlichen, verschließbaren Kasten untergebracht. Der Induktionsapparat a, b, d ist durch eine mit Tuch abgefütterte

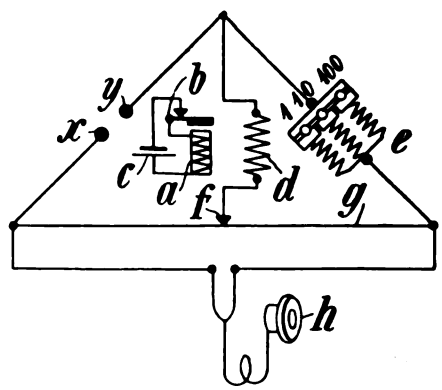


Fig. 323.

Metallkapsel abgeschlossen, damit sein summendes Geräusch nicht das im Telephonhörer auftretende übertönt, die Beobachtung nicht beeinträchtigt; denn wie aus dem Schaltungsschema zu ersehen ist, induzieren die in der Primärwicklung vorhandenen kurzen Stromschließungen und -unterbrechungen in der Sekundärwicklung Wechselströme gleicher Anzahl, die sich im Telephonhörer so lange bemerkbar machen müssen, bis Brückengleichheit besteht. In diesem Falle hat man kein oder doch nur ein sehr schwaches, summendes Geräusch im Hörer.

Beim Gebrauche der Meßbrücke ist der Telephonhörer aus seinem Halter herauszunehmen, wodurch gleichzeitig die Einschaltung der Batterie erfolgt und der Induktionsapparat zu summen beginnt. Wenn dann der zu messende Widerstand an die Klemmen x, y angeschlossen ist, so muß der Stöpsel eines der Vergleichswiderstände 1 oder 10 oder 100 herausgenommen werden, der dem zu messenden Widerstand am nächsten kommt; hierauf verschiebt man den Schleifkontakt f so lange und bis zu dem Punkte auf dem Meßdraht, bis im Telephonhörer Ruhe herrscht. Hiermit haben wir die Gewißheit, das Brückengleichheit besteht,

Digitized by Google

und der gemessene Widerstand hat die Größe: „Widerstand des geöffneten Stöpselloches × dem Widerstand, den der Schleifkontakt bei dem Meßdraht anzeigt.

Der Apparat gestattet bei geöffnetem Vergleichswiderstand

$W1$	eine Messung	von	0,1	bis	8	Ohm.
$W10$	„	„	„ 1	„	80	„
$W100$	„	„	„ 10	„	800	„

Die bei den Messungen verwendeten Hilfsdrähte, die wie gesagt an die Klemmen x und y anzuschließen sind, dürfen dabei nie aufgewickelt, sondern müssen möglichst geradlinig ausgelegt sein; denn jede Windung in ihnen erzeugt eine unzulässige Selbstinduktion, die das Messungsresultat fälscht. Es empfiehlt sich, den Widerstand der beiden Hilfsdrähte vor der Messung des Erdwiderstandes festzustellen oder ihn ein für allemal festzulegen, weil ihr Widerstand von dem gemessenen Erdwiderstand in Abzug kommt. Als Beispiel ihrer Messung diene das Nachstehende: „Es seien 2 Drähte von je 50 m Länge vorhanden, deren Kupferseele einen Durchmesser von rund 1,3 mm habe; ihr Widerstand kommt dann 1 Ohm nahe, und man nimmt daher den Stöpsel aus dem Loch bei $W1$ heraus. Wenn dann die Drähte gradlinig ausgelegt, am Instrument mit den Klemmen x, y und am anderen Ende unter sich innig verbunden sind, hält man den Hörer an das Ohr und verschiebt dabei den Kontaktschieber bis zu dem Punkt, bei dem Ruhe im Hörer herrscht oder das summende Geräusch im Hörer am wenigsten vernehmbar ist; es wird dieses der Fall sein, wenn der Schieber bei der Zahl 1,3 steht, und demnach haben die Drähte den Widerstand von $1{,}3 \cdot 1 = \mathbf{1{,}3\ Ohm.}$ Wir wollen diesen Widerstand als gegeben betrachten und ihn bei den nun folgenden Erdmessungsbeispielen in den Rechnungen in Ansatz bringen.

Im allgemeinen wendet man zu Erdmessungen folgende 3 Methoden an:

a) mit einer Messung,
b) mit zwei Messungen,
c) mit drei Messungen.

Die Messung nach a (vergl. Fig. 324) ist nur dann ausführbar, wenn eine weit verzweigte Wasser- oder Gasleitungsanlage zur Verfügung steht, deren Widerstand praktisch gleich Null ist. Zur Messung wird der mit Klemme x der Meßbrücke verbundene Hilfsdraht um eine blankgeschabte Stelle der Wasser- oder Gasleitung und der mit y in Verbindung stehende zweite Hilfsdraht um die ebenfalls blankgeschabte Ableitung fest herumgewickelt, so daß an beiden Stellen eine innige Verbindung vorhanden ist. — Wenn mehrere Ableitungen vorhanden sind, so müssen sämtliche Trennstellen vor Beginn der Messung geöffnet sein, um jede einzelne Ableitung für sich messen zu können. — Die Messung erfolgt dann in der bereits geschilderten Weise. Muß z. B. das Loch $W10$ geöffnet sein und ist dabei der Kontaktschieber auf 1,5 verschoben worden, bis Ruhe im Hörer herrscht, so beträgt der Erdwiderstand $10 \cdot 1{,}5 - 1{,}3 = 13{,}7$ Ohm. Nach dieser Messung löst man den Hilfsdraht von der Erdableitung, bringt ihn mit der zweiten in Verbindung, mißt deren Widerstand usw. Da man den Widerstand der Wasser- und Gasleitungen nie genau kennt, so erhält man bei Anwendung dieser Methode Annäherungswerte.

Bei der Messung nach b braucht man eine zusammenklappbare Hilfserdplatte (nach Dr. Nippoldt) und erreichbares offenes Wasser. Der eine Hilfsdraht ist mit der zu messenden Erdableitung und der andere mit der Hilfserdplatte in innige metallische Verbindung zu bringen, worauf die Platte in ihrem aufgeklappten Zustande

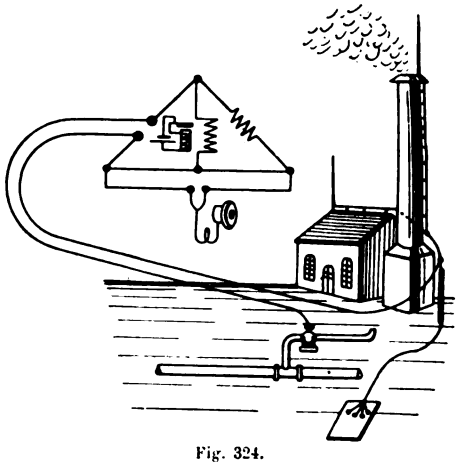


Fig. 324.

in das Wasser zu bringen ist (siehe Fig. 325). Der so gemessene Widerstand sei gleich A. Nun wiederholt man die Messung, wobei die Platte auf $^1/_4$ ihrer Größe zusammengeklappt ist. Wir nannten das erste Meßergebnis A, bezeichnen

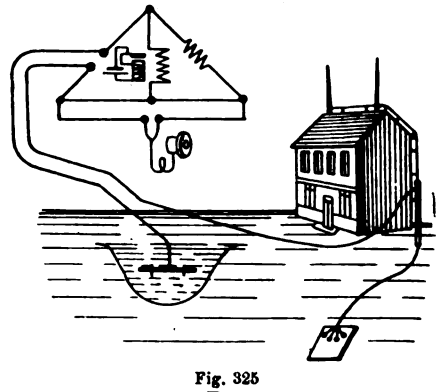


Fig. 325

wir das zweite mit B, so ergibt die Formel $x = 2A - B$ die gesuchte Größe des Blitzableiterwiderstandes. Ergab z. B. die erste Messsung $A = 30$ Ohm, $B = 50$ Ohm, so ist der gesuchte Erdwiderstand $2 \cdot (30 - 1{,}3) - (50 - 1{,}3) = 8{,}7$ Ohm. Selbstverständlich müssen auch hierbei die Trennstellen etwa vorhandener weiterer Ableitungen vor Beginn ihrer Messung geöffnet sein.

(Schluß folgt.)

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern.

Von Dipl.-Ingenieur R. von Voss.

(Schluß.)

B. Gewundene Drehungsfedern.

Von praktischer Bedeutung sind hier wieder vor allem die zylindrischen Schraubenfedern,

Digitized by Google

welche entweder aus rundem oder aus flachgewalztem Draht gewickelt werden. Wenn eine solche Feder nach Fig. 326 oder nach Fig. 327 angeordnet und durch Kräfte in der Achsenrichtung belastet ist, so erhält man die Ausführung als sogenannte Zug- bezw. Druckfeder. Bei der Zugfeder (Fig. 326) bewirkt die Zugkraft eine Verlängerung der Federachse, also eine Entfernung der einzelnen Gänge von einander, während bei der Druckfeder (Fig. 327) die Belastung die Federachse verkürzt, also die einzelnen Gänge einander nähert.

Es ist nun leicht einzusehen, daß in beiden Fällen bei dieser Beanspruchung der Draht ebenso verdreht wird, wie dies bei der gewöhnlichen, geraden Drehungsfeder der Fall ist. Infolgedessen gelten die Formeln 9) und 11) wie für gerade

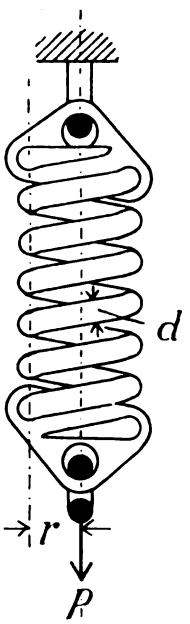


Fig. 326

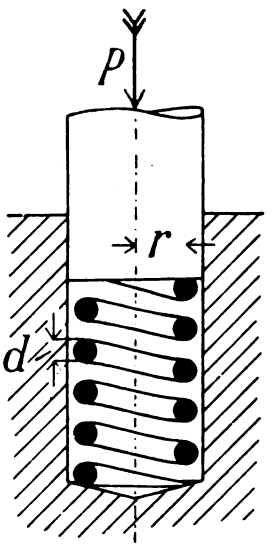


Fig. 327

Drehungsfedern, so auch für zylindrische Schraubenfedern, wenn man $M = P \cdot r$ setzt. Man erhält so die Beziehungen

$$s = 5{,}1 \cdot \frac{P \cdot r}{d^3} \qquad 9a)$$

und für Draht von rechteckigem Querschnitt

$$s = 4{,}5 \cdot \frac{P \cdot r}{b^2 \cdot h}. \qquad 11a)$$

Die Formeln für die Berechnung der Verlängerung bezw. Verkürzung f ergeben sich aus den Formeln 10) und 12), wenn man auch hier $M = P \cdot r$ setzt und ferner $f = r \cdot \alpha$, wobei r der Radius der Drahtbiegung ist. Außerdem ist die Gesamtlänge der Feder $l = n \cdot 2\,r\,\pi$ zu setzen, wenn n die Anzahl der Gänge ist. Dadurch ergeben sich folgende Formeln

$$f = 64 \cdot \frac{n \cdot r^3}{d^4} \cdot \frac{13}{5\,E} \cdot P \text{ oder } f = \frac{166}{E} \cdot \frac{n \cdot r^3}{d^4} \cdot P \qquad 13)$$

und für flachen Draht

$$f = 7{,}2 \cdot \pi \cdot n \cdot r^2 \cdot \frac{b^2 + h^2}{b^3 \cdot h^3} \cdot \frac{13}{5\,E} \cdot P \text{ oder}$$

$$f = \frac{59}{E} \cdot n \cdot r^2 \cdot \frac{b^2 + h^2}{b^3 \cdot h^3} \cdot P. \qquad 14)$$

1. Wie groß ist die Zugkraft der in dem Beispiel 4 auf Seite 259 in voriger Nummer erwähnten und in Fig. 314 dargestellten Schraubenfeder, wenn sie um 10 mm ausgezogen wird? Wie groß ist dabei die Materialspannung?

Gegeben ist $f = 10$ mm; $d = 0{,}04$ mm; $n = 25$; $r = \frac{6}{2} = 3$ mm; $E = 12\,000$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 13) folgt

$$P = f \cdot \frac{E}{166} \cdot \frac{d^4}{n\,r^3} = 10 \cdot \frac{12\,000}{166} \cdot \frac{0{,}00000256}{25 \cdot 27}$$

$= 0{,}00000273$ kg $= 0{,}00273$ g oder **2,73 mg.**

Nach Formel 9a) ist ferner

$$s = 5{,}1 \cdot \frac{P \cdot r}{d^3} = 5{,}1 \cdot \frac{0{,}00000273 \cdot 3}{0{,}000064} = \mathbf{0{,}65\ kg}$$

pro Quadratmillimeter.

2. Vorhanden ist eine Schraubenfeder aus rundem Messingdraht von 0,6 mm, bestehend aus 30 Windungen, gewickelt mit einem Durchmesser von 10 mm. Wie groß ist die Tragkraft der Feder, wenn die Materialspannung 6 kg pro Quadratmillimeter betragen darf, und um wieviel wird die Feder dabei ausgezogen?

Gegeben ist $d = 0{,}6$ mm; $n = 30$; $r = \frac{10}{2} = 5$ mm; $s = 6$ kg pro Quadratmillimeter; $E = 10\,000$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 9a folgt)

$$P = \frac{s}{5{,}1} \cdot \frac{d^3}{r} = \frac{6}{5{,}1} \cdot \frac{0{,}216}{5} = 0{,}05 \text{ kg oder } \mathbf{50\ g.}$$

Nach Formel 13) ist dann

$$f = \frac{166}{E} \cdot \frac{n\,r^3}{d^4} \cdot P = \frac{166}{10\,000} \cdot \frac{30 \cdot 125}{0{,}1296} \cdot 0{,}05 =$$

24 mm.

3. Es ist eine Zugfeder aus Stahldraht von 1 mm Durchmesser herzustellen, welche eine Belastung von 2 kg verträgt und dabei um 2 cm ausgezogen wird.

Gegeben ist $d = 1$ mm; $P = 2$ kg; $f = 20$ mm; $E = 22\,000$ kg pro Quadratmillimeter. Angenommen $s = 35$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 9a) folgt

$$r = \frac{s}{5{,}1} \cdot \frac{d^3}{P} = \frac{3{,}5}{5{,}1} \cdot \frac{1}{2} = \mathbf{3{,}5\ mm;}$$

dann ergibt sich aus Formel 13)

$$n = \frac{f}{P} \cdot \frac{E}{166} \cdot \frac{d^4}{r} = \frac{20}{2} \cdot \frac{22\,000}{166} \cdot \frac{1}{43} = \mathbf{31.}$$

4. Eine Druckfeder aus rundem Messingdraht nach Fig. 327 ist in einem Loch von 15 mm Durchmesser unterzubringen, so daß der Wicklungsradius mit 6 mm angenommen werden möge. Die Feder soll bei einer Belastung von 1 kg um 6 mm zusammengedrückt werden.

Gegeben ist $r = 6$ mm; $P = 1$ kg; $f = 6$ mm; $E = 10\,000$ kg pro Quadratmillimeter. Angenommen $s = 6$ kg pro Quadratmillimeter.

Digitized by Google

Aus Formel 9a) folgt

$$d^3 = \frac{5.1}{s} \cdot P \cdot r = \frac{5.1}{6} \cdot 1 \cdot 6 = 5.1;$$

$$d = \sqrt[3]{5.1} = \mathbf{1{,}7\ mm.}$$

Dann ergibt sich aus Formel 13) wie oben

$$n = \frac{6}{1} \cdot \frac{10\,000}{166} \cdot \frac{8.7}{216} = \mathbf{15.}$$

5. Die Zugfeder einer Federwage aus Stahldraht soll in unbelastetem Zustande eine Länge von etwa 10 cm besitzen und bei einer Belastung mit 10 kg sich um 20 cm ausziehen. Die Länge der Feder in unbelastetem Zustande wäre offenbar $= n \cdot d$ zu setzen, wenn die Gänge fest aufeinander liegen würden. Rechnet man jedoch für die Zwischenräume 20 % ab, so müßte in diesem Falle $n \cdot d = 0{,}8 \cdot 20 = 16$ cm oder 160 mm sein.

Ferner ist gegeben $P = 10$ kg; $f = 200$ mm; $E = 22\,000$ kg pro Quadratmillimeter. Angenommen $s = 30$ kg pro Quadratmillimeter.

Aus Formel 13) folgt

$$n \cdot d = \frac{f}{P} \cdot \frac{E}{166} \cdot \frac{d^5}{r^3}.$$

Aus Formel 9a) ergibt sich

$$r = \frac{s}{5.1} \cdot \frac{d^3}{P}.$$

Setzt man diesen Wert in obige Formel ein, so erhält man

$$n \cdot d = \frac{f \cdot E}{1.25} \cdot \frac{P^2}{s^3} \cdot \frac{}{d^4} \quad \text{oder}$$

$$d^1 = \frac{f \cdot E}{1{,}25} \cdot \frac{P^2}{n \cdot d \cdot s^3} = \frac{200 \cdot 22\,000}{1{,}25} \cdot \frac{100}{160 \cdot 27\,000} = 81.2.$$

Folglich wird $d = \sqrt[4]{81.2} =$ etwa **3 mm.**

$$n = \frac{n \cdot d}{d} = \frac{160}{3} = \text{rund } \mathbf{53.}$$

Aus Formel 9a) folgt dann

$$r = \frac{s}{5{,}1} \cdot \frac{d^3}{P} = \frac{30 \cdot 27}{5.1 \cdot 10} = \mathbf{16\ mm.}$$

6. Gegeben ist eine Druckfeder, hergestellt aus flachgewalztem Messingdraht von 0.6 mm × 1.5 mm

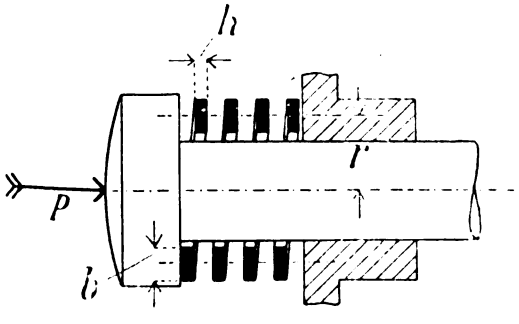


Fig. 328

Querschnitt nach Fig. 328. Wieviel Kraft ist nötig, um die Feder ganz zusammenzudrücken, wenn sie aus 12 Gängen besteht, die hochkant auf einen Kern von 12 mm Durchmesser gewickelt sind, und wenn die Länge der Feder in der Achsenrichtung in unbelastetem Zustande 15 mm beträgt? Wie groß ist dabei die Materialspannung?

Gegeben ist $b = 1.5$ mm; $h = 0.6$ mm; $n = 12$. Die Länge der Feder in der Achsenrichtung beträgt also in zusammengedrücktem Zustande $12 \cdot 0.6 = 7.2$ mm; folglich ist die Verkürzung $f = 12 - 7.2 = 4.8$ mm. $E = 10\,000$ kg pro Quadratmillimeter. Ferner ist r offenbar $= 6 + 0.75$ oder rund 7 mm.

Aus Formel 14) folgt

$$P = \frac{f}{n \cdot r^2} \cdot \frac{E}{59} \cdot \frac{b^3 \cdot h^3}{b^2 + h^2} = \frac{4.8}{12 \cdot 49} \cdot \frac{10000}{59} \cdot \frac{3{,}38 \cdot 0.216}{2.25 + 0.36}$$

$$= 0{,}39 \text{ kg oder } \mathbf{390\ g.}$$

Nach Formel 11a) ist dann

$$s = 4.5 \cdot \frac{P \cdot r}{b^2 \cdot h} = 4.5 \cdot \frac{0{,}39 \cdot 7}{2{,}25 \cdot 0.6} = \mathbf{9\ kg\ pro\ qmm.}$$

Das Kugellager in der Feinmechanik.

Von Zivilingenieur August Bauschlicher.
Frankfurt a. M.

(Fortsetzung.)

Die dritte Grundtype unter den Kugellagern bilden die sogenannten Spurlager. Die primitivste Form von Spurlagern ist die, daß man eine Anzahl Kugeln zwischen zwei gehärteten Platten laufen läßt und daß man die Platten mit gehöhlten Laufringen nach der Fig. 329 versieht. Diese Spurlagerkonstruktion genügt auch für viele Fälle der Feinmechanik vollständig. Wo aber auf geringe Reibung geschen wird und wo die Belastung eines Spurlagers eine erhebliche ist, da muß ebenfa ls ein Kugelkäfig angewendet werden. Die Spurlager nach den Fig. 330 und 331 stellen eine moderne Ausführungsart dar; dieselben sind nach den Normalien der D. W. F. hergestellt. Sie werden auch

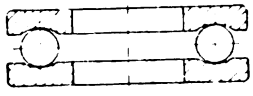


Fig. 329

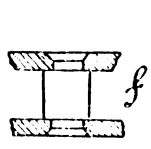


Fig 330

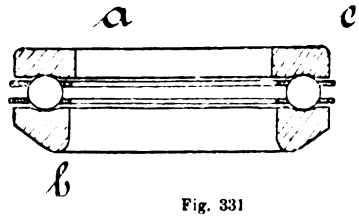


Fig. 331

von den übrigen Kugellagerfabriken mit ganz geringen Abweichungen nachgebaut. Der Kugelkäfig bei Spurlagern besteht meist aus zwei gelochten Messingplatten nach Fig. 331, die durch Stehbolzen f zusammengehalten werden. Die Kugeln werden in entsprechenden, möglichst kleinen Abständen voneinander geführt, und die Platten selbst tragen Hohlrillen, deren Krümmungsradius nur um ein weniges größer ist als der Kugelhalbmesser. Damit alle Kugeln gleichmäßig tragen, bildet man den festen Kugelteller b kugelig aus; derselbe sitzt in einer entsprechend kugelig ausgesenkten Stelle des Maschinenrahmens. Selbstverständlich gibt es noch eine Menge Spielarten von Spurlagern, insbesondere ist es möglich, zwei oder mehrere Reihen von Spurkugeln zwischen den Spurplatten unterzubringen. Im großen ganzen ist aber ein mehrreihiges Lager nicht so gut als ein einreihiges, da

Digitized by Google

die Fabrikation gleich tiefer Laufrillen immerhin einige Schwierigkeiten bereitet und eine gleichmäßige Druckverteilung auf zwei oder mehreren Kugelreihen nicht immer gesichert erscheint. Eine weitere Art von Kugellagern sind die sogenannten zusammengesetzten Lager, die eigentlich keinen besonderen, selbständigen Typus darstellen, sondern die einfach durch Anfügen eines Spurlagers an ein

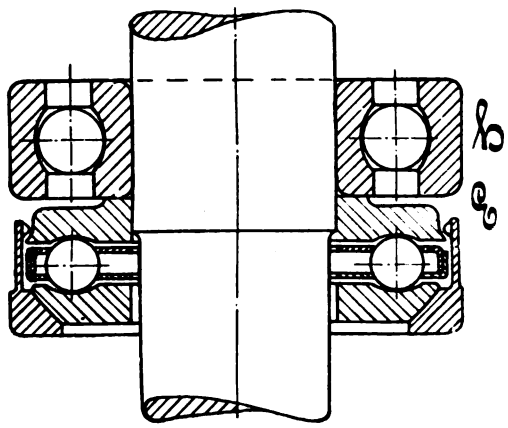


Fig. 332

Ringlager gebildet werden. Von diesen zusammengesetzten Lagern werden sowohl Radialdrücke als auch Achsialdrücke aufgenommen, zu welchem Zwecke man eben die Lagerungsarten der Fig. 332 notwendig hat. Zu dieser Figur ist zu bemerken, daß zwischen dem Ringlager und der Spurplatte ein gewisser Abstand gewahrt werden muß, damit die sich drehende Spurplatte nicht an dem äußeren Laufring reibt. Das Spurlager nach Fig. 332 kennzeichnet sich dadurch, daß der kugelige Hiltsteller

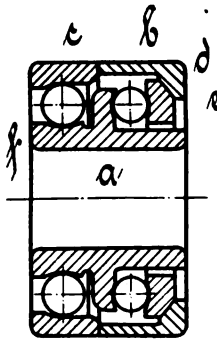


Fig. 333

. so groß ist als das Ringlager, und somit beide Lager in ein und dieselbe Bohrung passen. Die Norma Compagnie Cannstatt baut ein Speziallager, das, wie die Fig. 333 zeigt, einen inneren Laufring enthält, der sowohl die Kugeln des Ringlagers, als auch die des Spurlagers aufnimmt. In diesen Figuren soll auf die verschiedenen Käfigformen nicht weiter eingegangen werden, und es sei bemerkt, daß in den letzten Jahren sehr viel Käfigformen auftauchten, die aber in der Wirkung des Kugellagers nicht sehr viel zu verändern vermochten. Sehr viele Fabriken, z. B. Fichtel & Sachs, sehen einen Vorzug darin, möglichst viele Kugeln in dem Ringraum unterzubringen, um die Belastungsfähigkeit des Lagers zu erhöhen. Der dabei zur Anwendung gelangende Käfig wird dann so dünn wie möglich zwischen den einzelnen Kugeln gehalten und die Laufringe werden zwecks Einbringung der Kugeln in ähnlicher Weise ausgenommen, wie es die D. W. F. bei ihrem Erstlingslager machten. Diese Ausnehmungen schwächen aber den Laufring, und dem Vorteil einer größeren Kugelzahl steht der Nachteil einer geringeren Haltbarkeit ausgenommener Laufringe entgegen, so daß man diese Konstruktion im Vergleich zu den ungeschwächten Laufringsystemen der D. W. F. nicht als überlegen ansehen kann. Sehr ausschlaggebend für die Güte eines Kugellagers ist ferner noch, daß ein guter Chromstahl von hoher Druckhärte verwendet wird, ebenfalls entsprechendes Material für die Kugeln, und daß die Fabrikation der Kugellager sehr sorgfältig behandelt wird; insbesondere wird bei der Kugellagerfabrikation auf vorzügliche Härteeinrichtungen, auf gute Präzisionsschleifmaschinen, endlich auf feine Meßmaschinen geachtet. Die Bohrung und der Außendurchmesser der Laufringe müssen in Rücksicht auf die spätere Auswechselbarkeit der Lager sehr genau gefertigt sein.

Zur Anwendung der Kugellager in der Feinmechanik.

Wie bereits erwähnt, bietet das Kugellager dort besondere Vorteile, wo der leichte Lauf einer Maschine ein besonderes Erfordernis ist, und man kann allgemein sagen, daß sich das Kugellager am meisten bei Transportfahrzeugen, wie Fahrräder, Automobile, Flugfahrzeuge usw. durchgesetzt hat, wir finden es aber auch sehr häufig bei Schreibmaschinen, feinmechanischen Triebwerken, Elektromotoren, Werkzeugmaschinen und im Transmissionenbau. Einen besonderen Vorteil bietet das Kugellager bei Maschinen, die von Hand angetrieben werden, da die Kraft des Menschen beschränkt ist und jede Reibungsverminderung angenehm empfunden wird. Ich erinnere hierbei an die Vorgelege, wie sie Uhrmacher und Feinmechaniker zur Inbetriebsetzung der kleinen Drehstühle oder der kleinen Bohrmaschinen oder Schleifmaschinen usw. anwenden. Bei anhaltendem Arbeiten an solchen Maschinen ist die doppelte physische Anstrengung, mit den Füßen zu treten und auch mit den Händen die nötigen Arbeitsoperationen zu vollführen, nicht gerade angenehm, und das Kugellager bietet in diesem Falle eine wesentliche Erleichterung für den Arbeiter. Aber auch bei Kraftbetrieben ist es schließlich nicht nebensächlich, ob man durch bessere Ausgestaltung der Triebwerke 25% oder noch mehr Kraft erspart, und es ist sehr bezeichnend für die modernen Strömungen im Maschinenbau, daß die führenden Maschinenfabriken, wie die Bamag, Polysius, Hartmann-Chemnitz, Gebrüder Sulzer, Ludwig Loewe & Co., fast sämtliche Holzbearbeitungsmaschinenfabriken usw., mit Vorliebe das Kugellager verwenden. Es war bisher ein sehr einseitiges Bestreben, Betriebsverbesserungen und Verbilligungen nur durch die höchste Vollendung der Kraftmaschinen erreichen zu wollen, und was hat es schließlich für einen Zweck, mit Ueberhitzern, Sparfeuerungen und Kondensationseinrichtungen den Wirkungsgrad einer Dampfmaschine um 5 oder 10% Kraft zu erhöhen und durch schlechte Ausbildung der Triebwerke 20—25% Kraft zu verschwenden. Es ist ein sehr törichtes Beginnen mancher Betriebsleiter, für die Transmissionsanlage billiges Zeug zusammen zu kaufen, womöglich alte gebrauchte Lager zu verwenden und auf dem Papier momentan sogenannte Ersparnisse zu machen, während man hinterher so und soviel Kraft verbraucht und dadurch eine dauernde Betriebsausgabe hat. Ich erinnere hierbei an den Automobilbau, wo man vor Jahren ähnliche Fehler machte. Soweit ein Maschinenbauer der älteren Schule einen

Digitized by Google

Motorwagen zu bauen hatte, verwendete er nach Möglichkeit Gleitlager, und wer ganz gut bauen wollte, verwendete Ringschmierlager. Die Wagen kamen aber höchstens auf einen Wirkungsgrad von 45—55% der motorischen Kraft. Die Automobilbauer, die die Eigenheiten des Kugellagers kannten und zweckentsprechende Konstruktionen für den Motorwagen schufen, verbesserten den Wirkungsgrad der Fahrzeuge um ca. 20—25%, und es fällt heute niemandem mehr ein, ein Gleitlager anzuwenden, wo irgendwie ein Kugellager angewendet werden kann. Es soll natürlich nicht geleugnet werden, daß für die Fälle, wo die Umlaufsarbeit der Achszapfen eine geringe ist und der Lagerdruck an sich klein ist, ein Kugellager keinen Zweck hat. Dort wird man ruhig nach der alten Väter Weise die Welle in einer Lagerbüchse laufen lassen; es sprechen manchmal auch wirtschaftliche Gründe dafür, das immerhin etwas teure Kugellager nur an jenen Stellen zu verwenden, wo man wirkliche Betriebsvorteile und wirkliche Kraftersparnisse erzielen will. Bei dem Motorwagen sprachen auch noch andere Gründe gegen das Gleitlager, insbesondere wirkte der Straßenstaub trotz bester Schutzvorrichtungen sehr schädlich, die Gleitlager verschlissen in kurzer Zeit, fraßen sehr oft, und man kam aus den Reparaturen gar nicht mehr heraus. Bei dem Einbauen der Kugellager entfallen diese Mängel, Betriebsstörungen sind bei Kugellager ganz selten und auch der Oelverbrauch ist ein ganz geringer. Der Staub natürlich ist ein Todfeind eines jeden Lagers, und das Kugellager muß in entsprechender Weise eingebaut werden, insbesondere vor dem Eindringen von Staub geschützt werden. Im allgemeinen kann man sagen, daß ein Kugellager, welches so stark als ein Gleitlager beansprucht ist, eine größere Haltbarkeit besitzt. Das Kugellager verbraucht dabei aber nur $^1/_{15}$ der Schmiermittelmengen, die für ein gutes Ringschmierlager notwendig sind. Man muß eben bedenken, daß bei einem Kugellager, infolge der Punktauflage der Kugeln auf ihren Lagerschalen oder Laufringen, die Drücke stets statisch genau bestimmt sind, während bei einem Gleitlager von einer gleichmäßigen Auflage der Welle im Lagerbett aus Gründen, die hier nicht näher ausgeführt werden sollen, nicht gesprochen werden kann. Die Ueberlegenheit des Kugellagers ist jedenfalls nicht allein theoretisch nachweisbar, sondern auch durch die Erfahrung bestätigt, aber dann nur wirklich vorhanden, wenn in dem Einbau derselben die zulässige Belastung der Lager nicht überschritten wird, da man bei überlastetem Kugellager leicht Gefahr läuft, daß eine Kugel bricht. In dieser Hinsicht haben sich die Kugellagerfabriken sehr gut vorgesehen, und die zulässige Belastung, die die Kugellagerfabriken für ihre Lager in ihren Tabellen angeben, enthalten meist einen hohen Sicherheitskoëffizienten. Allerdings muß der Fachmann, der ein Kugellager einbaut, über die Belastungswerte ein genaues Bild haben, was nicht immer leicht ist, und nicht immer errechnet werden kann. Vielfach bleibt eben das praktische Gefühl entscheidend. Bei einer stoßweisen Beanspruchung der Kugellager wird man viel mehr Vorsicht gebrauchen müssen, z. B. bei der Lagerung einer Pleuelstange für Explosionsmotoren oder einer Sägegatter. Es haben sich bereits einige Faustregeln bei dem Einbau von Kugellagern herausgebildet, und die D. W. F. geben z. B. an, bei dem Einbau von Kugellagern für Riemenantriebe etwa das 5fache der rechnerisch ermittelten Umfangskraft als Belastungswert für die Lagerbeanspruchung einzusetzen. Für Zahnräderantriebe genügen zuweilen noch niedrigere Ziffern, etwa das dreifache der rechnungsmäßig ermittelten Zahndrücke. Bei riemenangetriebenen Maschinen ist insbesondere in Rücksicht auf die Riemenspannung eine höhere Sicherheit geboten, und ich habe aus meiner Praxis festgestellt, daß bei Elektromotoren auf Kugellager gelagert besonders die Riemenverbinderstelle einen schädlichen Einfluß auf die Lagerstelle ausübt, der insbesondere sehr bemerkbar war, wenn gegossene Riemenverbinder angewendet wurden, die stets recht grell auf die Riemenscheiben aufschlagen. Bei genähten Riemen entfallen derartige Zusatzbeanspruchungen, sie werden nur etwas bemerkbar, wenn der Verband der Riemenenden in unzweckmäßiger Weise vorgenommen wurde und die Verbindungsstelle zu dick übereinander gelappt ist. Im allgemeinen ist aber der Riemenantrieb sehr elastisch und solch hohe wechselnde Lagerdrücke, wie sie z. B. bei Kurbelgetriebe in die Kugellager gelangen, können bei Riemenantrieben nicht eintreten, auch keine wesentliche Ueberlastung der Lagerstelle ist möglich, da ja jeder Riemen, sobald die Riemenscheibe mehr Kraft abgeben soll, als den Dimensionen der Riemen und der Scheiben entspricht, zu gleiten anfängt. Bei den Zähnrädern ist die Gefahr der Ueberlastung eher gegeben, und viele Maschinenbauer befürchten, daß sich der Eingriff von Zahnrädern, deren Wellen auf Kugellager gelagert seien, geräuschvoll vollziehe. Bei richtiger Dimensionierung und Auswahl der Lager trifft dieses Bedenken nicht zu, und aus den Erfahrungen des Motorwagenbetriebes heraus hat man gefunden, daß die üblichen Zahnrädergetriebe ganz geräuschlos laufen. Nur bei den Kugellagern ohne Käfig konnte man ein Klappern der Kugeln wahrnehmen. Sobald ein Kugellager in einem Käfig sitzt, so entfällt jedes Geräusch. Ist natürlich einmal ein Kugellager ausgelaufen, so wird in derselben Weise wie beim Gleitlager das Geräusch wachsen, wie ja auch ein vollkommen ruhiger Zahnradeingriff aus physikalischen Ursachen bei jedem ausgelaufenen Lager unmöglich ist. Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen über die Anwendbarkeit des Kugellagers sollen nun einige spezielle Winke über den Einbau der Kugellager gegeben werden.

(Schluß folgt.)

Praktische Winke zur Verhütung der mit Schluß des Jahres eintretenden Verjährung.

Am 31. Dezember 1909, nachts 12 Uhr, verjähren eine Unzahl Forderungen des täglichen Lebens aus den Jahren 1907 und 1905. Darum heißt es für jeden Geschäftsmann auf der Hut sein, denn es gehen in jedem Jahre viele Millionen Kapital infolge Verjährung verloren, und doch wäre es nicht schwer, dies zu verhindern.

Betrachten wir zunächst die Fristen und danach die Mittel zur Verhütung der Verjährung.

Digitized by Google

I. Die wichtigsten Verjährungsfristen:

Alle Forderungen des täglichen Lebens beginnen erst vom Schluß des Jahres an gerechnet, in dem sie entstanden sind, zu verjähren. Kauft man am 1. Juli 1909 eine Kiste Zigarren für seinen Privatgebrauch auf Kredit, so ist diese Kaufschuld, wenn nicht der Verjährung durch eines der zu besprechenden Mittel Einhalt getan wird, am 31. Dezember 1911 verjährt.

Mit Ablauf des 31. Dezember ds. Js. verjähren nun:

1.) folgende aus dem Jahre 1907 stammenden Forderungen: nämlich der Kaufleute, Fabrikanten, Handwerker, Privatbeamten, gewerblichen Arbeiter, Unterrichtsanstalten, Aerzte, Rechtsanwälte, Notare, Gerichtsvollzieher usw., die diesen Personen gegen ihre Privatkundschaft zustehen:

2.) folgende aus dem Jahre 1905 stammenden Schulden:
   a) der Kaufleute, Fabrikanten, Handwerker, die diese für ihren Gewerbebetrieb, also nicht zu Privatzwecken, eingegangen sind;
   b) Zinsen, Renten, Alimentationsansprüche, rückständige Miet- und Pachtgelder, sowie ähnliche wiederkehrende Leistungen.

Ausgeklagte Forderungen, gerichtlich festgesetzte Kostenerstattungsansprüche, die auf einen Zahlungsbefehl hin ergehenden Vollstreckungsbefehle, in der Konkurstabelle festgesetzte Forderungen, und dann vor allem alle Darlehen verjähren erst in 30 Jahren.

II. Mittel zur Verhütung der Verjährung:

Wie kann man nun den Ablauf der Verjährung hindern?

Das sicherste Mittel ist die Zustellung einer Klage noch vor dem 31. Dezember; ihr gleich steht der Zahlungsbefehl, nur hat er faulen Schuldnern gegenüber den Nachteil, daß diese durch Widerspruch ihre Zahlungspflicht noch länger hinausschieben können, und andererseits verursacht er dem Gläubiger in diesem Fall vermehrte unnötige Kosten.

Erhebt man auf Grund einer größeren Forderung, um Kosten zu sparen, zunächst nur wegen eines Teils Klage, so wird die Verjährung nur hinsichtlich der eingeklagten Summe unterbrochen. Klagt man von einer 12000 Mk. betragenden Kundenforderung aus dem Jahre 1905 kurz vor Ablauf der Verjährung im Dezember 1909 300 Mk. Teilbetrag bei dem Amtsgericht ein, so verjährt trotzdem der Rest von 11700 Mk. mit Ablauf des 31. Dezember. Der Kunde kann den Verjährungseinwand mit Erfolg selbst dann entgegensetzen, wenn er wegen des Teilbetrages von 300 Mk. ohne weiteres verurteilt ist. Für die Geschäftswelt ist das von größter Wichtigkeit. Das Reichsgericht hat diesen praktisch nicht sehr erfreulichen Standpunkt vor kürzerer Zeit klar in mehreren Entscheidungen zum Ausdruck gebracht.

Urteile haben den großen Vorteil, daß daraus jederzeit vollstreckt werden kann. Aber klagen kostet Geld, und viele Geschäftsleute mögen darum, wenn auch schweren Herzens, lieber einen Strich durch das Konto eines Kunden machen, weil sie sich sagen, zu holen ist von diesem doch nichts, wir werfen daher die Gerichts- und Anwaltskosten nur noch hinterher.

Es gibt aber auch billigere Mittel, den Eintritt der Verjährung zu hindern. Das wichtigste davon ist das Anerkenntnis des Schuldners in irgend einer Form: mündlich (praktischerweise suche man es vor Zeugen herbeizuführen), schriftlich, durch Zahlung von Zinsen, durch Abschlagszahlungen — und wenn sie auch nur in einem Pfennig beständen —, Hingabe eines Pfandes seitens des Schuldners, selbst eines fast wertlosen. Alles dies hat die Folge, daß die bisher abgelaufene Verjährungsfrist einfach als nicht geschehen betrachtet wird. Von dem Anerkenntnis ab beginnt eine neue Verjährung zu laufen, also für die Geschäfte des täglichen Lebens wiederum 2 oder 4 Jahre, je nach dem es sich um Lieferungen für den Privatbedarf oder den gewerblichen Betrieb handelt.

Stundung der Schuld hemmt die Verjährung. Hat man also dem Schuldner von vornherein 6 Monate Ziel eingeräumt, so werden diese 6 Monate für die Berechnung der Verjährung berücksichtigt. Statt am 31. Dezember 1909 würde also die Verjährung erst am 30. Juni 1910 ablaufen.

Ein sehr einfaches Mittel, die Verjährungsfrist zu verlängern — das allereinfachste, eine Vereinbarung der Parteien, daß eine Forderung etwa statt in 4 erst in 10 Jahren verjähre, verbietet das Gesetz ausdrücklich — besteht darin, daß man die Warenschuld in ein Darlehn umwandelt; das Bürgerliche Gesetzbuch läßt das ausdrücklich zu (§ 607, Abs. 2). Am besten geschieht dies schriftlich, wenn auch an sich eine mündliche Abrede genügt, etwa in folgender Form:

„Ich X. bekenne dem Herrn Y 1000 Mk. für gelieferte Waren zu schulden. Ich will diese 1000 Mk. nunmehr als Darlehn schulden und verpflichte mich, dieses Darlehn mit 5 Prozent zu verzinsen und unter Verzicht auf Einhaltung einer Kündigungsfrist jederzeit zurückzuzahlen.

Berlin, den .... (Unterschrift.)"

Eine solche Darlehnsschuld verjährt dann erst wieder, wie wir oben sahen, in 30 Jahren.

Eine Mahnung des Schuldners durch den Gläubiger hat keinen Einfluß auf den Ablauf der Verjährung. Also die regelmäßige Uebersendung einer Rechnung an jedem Quartalsersten ist rechtlich wirkungslos. Erst wenn der Schuldner etwa auf eine solche Rechnung hin den Gläubiger mit dem Versprechen baldiger Zahlung vertröstet, so wäre hierin ein Anerkenntnis zu erblicken, so daß deswegen, nicht aber wegen der Uebersendung der Rechnung, die Verjährung der fraglichen Forderung unterbrochen wird.

Man kann auch eine schon verjährte Forderung einklagen. Der Richter hat die Verjährung nicht von Amts wegen zu berücksichtigen, sondern erst, wenn der Schuldner sie geltend macht. Ein anständiger Schuldner wird sich auf die Verjährung nicht berufen. Aber die wenigsten kennen in der Not diesen Anstand, und schließlich wird sich auch der Schuldner nicht ganz zu Unrecht sagen, warum hat der Gläubiger es überhaupt erst soweit kommen lassen und warum soll ich von einem mir durch das Gesetz selbst gegebenen Behelf nicht Gebrauch machen?

Referendar Schönrock.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: Bösenberg & Co. (H), Handel mit elektrotechnischen Erzeugnissen, Nürnberg. — Clemens & Vogl (H), Mechanische Werkstatt, Braunschweig. — Contessa-Camera-Werke, G. m. b. H. (H), Stuttgart. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb photographischer Apparate aller Art und verwandter Artikel. Stammkapital: 135000 Mk., Geschäftsführer sind Karl Drexler, August Nagel und Friedr. Woertz. — H. Garz, Optisches Geschäft, Wismar, Hegede 17. — Arnold Heidemann, Handlung mit Uhren und optischen Waren, Quakenbrück, Langestr. 27. — Hildebrandsche automatische Telefon-Zentrale G. m. b. H. (H), Cöln a. Rh. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung von Apparaten für automatische Telephonzentrale nach System Hildebrand. Stammkapital: 300000 Mk.; Geschäftsführer sind P. Hildebrand junior in Cöln und Herm. Kann in Essen a. R. — Max Hoss, Mechanische Werkstatt, Aalen, Roßstr. 3. —

Digitized by Google

Richard Kind, Optisches Spezial-Institut, Weißenfels a. S., Saalestr. 16. — Albert Kuß, Handlung mit Uhren und optischen Waren, Leipzig-Neusellershausen, Wurznerstr. 31. — G. Neuhofer, Optisch-mechanische Werkstatt und Handlung mit optisch-physikalischen Instrumenten, Basel I, Gerberstr. 65. — Georg Wern, Mechaniker, Ulm, Glasgasse 14. — Karl Wernegg (H), Elektrotechnisches Bureau, Leoben (Steiermark).

Geschäftsveränderungen: Theodor Hörtkorn, Optiker, Inhaber Ernst Sydow, Stuttgart, firmiert von jetzt an nur noch „Theodor Hörtkorn". — Carl Potzelt in Halle a. S. verkauft sein optisches Institut mit Werkstatt an Heinrich Menzel, welcher das Geschäft in unveränderter Weise fortführt. — Die feinmechanische Werkstatt von Voigt & Hochgesang (Inhaber R. Brünnée) in Göttingen ist in den Besitz der Firma Dr. Steeg & Reuter, Homburg v. d. H. übergegangen. Die optische Schleiferei der Firma Voigt & Hochgesang bleibt in Göttingen. — Die optischen Werke der Firma St. Scheidig & Sohn in Fürth und Wien sind in den Besitz von Joh. Christ. Sponsel in Wien, Lindengasse 6, übergegangen. Am 1. April 1910 wird der ganze Betrieb nach Zwiesel (Bayern) verlegt. — H. Schwendt, Handlung mit Uhren und optischen Waren, Cammin, hat sein Geschäft an den Uhrmacher Ernst Sieggrön verkauft. — Ludwig Spitz & Co., G. m. b. H., Berlin. Geschäftsführer sind an Stelle von Ludwig Spitz jetzt Bruno Bahr und Robert Rein.

Gestorben: Georg Andrae Lenoir, früherer Besitzer der großen Firma Lenoir & Foerster in Wien und Paris, im Alter von 85 Jahren. — Victor Lietzau, Mechaniker und Optiker, Danzig.

Lehrstellen. Der Vorstand der Handwerkskammer zu Berlin hat in Verbindung mit dem Jugendfürsorge-Verband der Berliner Lehrerschaft die Vereinbarung getroffen, daß die zur Entlassung kommenden Schüler der Volksschulen unter anderem auch auf die Erlernung eines Handwerks in zweckmäßiger Weise hingewiesen werden. Handwerksmeister, welche Lehrlinge zum April nächsten Jahres einzustellen beabsichtigen, müssen ihre Adresse sowie die Bedingungen, unter welchen die Einstellung erfolgen soll, dem Vorstande der Handwerkskammer, Berlin C. 2, Neue Friedrichstr. 47 I, bis zum 15. Dezember cr. mitteilen.

Preiserhöhung: Nachdem soeben erst die deutschen Gummiwarenfabriken die Konjunkturaufschläge auf chirurgische Artikel aus Weichgummi um weitere 10 Prozent erhöht haben, beschlossen maßgebende deutsche Hartgummifabriken, ihre Preise ebenfalls um 10 Prozent zu erhöhen.

Bücherschau.

Ausführliche Besprechung einzelner Werke behält sich die Redaktion vor.

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Optiker, Elektromechaniker und Glasinstrumentenmacher für 1910. Herausgegeben von F. Harrwitz. 440 Seiten mit Notizblättern. Nikolassee 1910. Gebunden 2 Mk.

Der neue Jahrgang gibt dem Leser zunächst in dem Hauptaufsatz „Elektromagnetische Strahlungen" vom Physiker Dr. R. Fürstenau in außerordentlich klarer und leichtverständlicher Form ein Bild des Zusammenhanges der Wärmestrahlen, akustischen, optischen und elektrischen Strahlen und führt ihn damit in das so hochinteressante und modernste Forschungsgebiet der Physiker, die auf experimentellem Wege danach streben, die Gesamtheit der existierenden Naturkräfte auf eine universelle Naturkraft zurückzuführen, was ihnen auch bis auf zwei Lücken schon gelungen ist. Dann folgt ein Aufsatz über die Theorie und Praxis der modernen Motore für den Kleinbetrieb von O. Lippmann an Hand zahlreicher schematischer Abbildungen, in dem das Konstruktionsprinzip der Petroleum-, Benzin-, Diesel- und Gasmotore erläutert wird. — Für die Glasinstrumentenmacher sind die neuen Prüfungsbestimmungen für Thermometer vom 1. Mai 1909 wichtig. — Die Tabellen und Werkstattrezepte, bei deren Zusammenstellung die verschiedenartigen Bedürfnisse der im Titel genannten Kreise berücksichtigt ist, sind wieder vermehrt und gesichtet worden. Wir hoffen daher, daß auch dieser Jahrgang den gleichen Beifall wie die früheren finden wird und würden uns freuen, wenn das so billige Büchlein seinen Ruf als unentbehrlicher Berater mehr und mehr festigen würde.

Nimführ, R., Die Luftschiffahrt. Ihre wissenschaftlichen Grundlagen und technische Entwicklung. 152 Seiten mit 42 Textabbildungen. Leipzig 1909. Gebunden 1,25 Mk.

Rohr, M. von. Abhandlungen zur Geschichte des Stereoskops von Wheatstone, Brewster, Riddel, Helmholtz, Wenham, d'Almeida und Harmer. Herausgegeben von M. v. Rohr. 129 Seiten mit 4 Tafeln und 10 Textfiguren. Leipzig 1909. 2,20 Mk.

Bauer, H., Das Starkstromnetz. Eine allgemeinverständliche Darstellung mit praktischen Ratschlägen. Für Elektromonteure, Maschinenwärter und die Besitzer elektrischer Anlagen. 197 Seiten mit 112 Textabbildungen. Berlin 1909. 2 Mk.

Lippmann, O., Hilfsbuch für die Dreherei. Lehrbuch für die Praxis und Berufsschule enthaltend: Berechnung der Wechselräder zur Herstellung sämtlicher Gewindearten und -Steigungen, Riemenübertragung, Riemen- und Schnittgeschwindigkeit, Arbeitszeit, bildliche und konstruktive Darstellung der jetzigen Werkzeugmaschinen und Werkzeuge. 102 Seiten mit 117 Textfiguren. V. vermehrte und verbesserte Auflage. Dresden 1909. Gebunden 1,60 Mk.

Photographischer Abreißkalender 1910 mit 128 künstlerischen photographischen Aufnahmen auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften aus dem Gebiete der Photographie. Halle a. S. Format 28 cm hoch, 18 cm breit. 2 Mk.

Grimsehl, E., Lehrbuch der Physik. Zum Gebrauche beim Unterricht, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. 1052 Seiten mit 1091 Textfiguren, 2 farbigen Tafeln und einem Anhang, enthaltend Tabellen physikalischer Konstanten und Zahlentabellen. Leipzig 1909. Gebunden 16 Mk.

Graetz, Dr. L., Die Elektrizität und ihre Anwendungen. XV. Auflage. 690 Seiten mit 627 Textabbildungen. Stuttgart 1910. Gebunden 9 Mk.

Die neue soeben erschienene Auflage dieses bekannten Buches, das wie kein anderes infolge seiner klaren und leichtfaßlichen Darstellungsweise an Hand zahlreicher guter Abbildungen und der eingehenden Berücksichtigung der technischen Anwendungen der Elektrizität geeignet ist, für den Techniker als Lehrbuch zur Einführung in die Elektrizitätslehre zu dienen, wird sicherlich mit großer Freude begrüßt werden. Vieles, was bisher nur kurz behandelt war, wurde den neuen Fortschritten entsprechend ausführlicher behandelt und manches, was sich infolge neuerer Forschungen überlebt hat, wurde fortgelassen, so daß das Werk tatsächlich dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft und Technik entspricht.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 15. bis 25. November.

a) Anmeldungen.

Kl. 21a. B. 51341. Empfänger f. e. Telegraphensystem derjenigen Art, bei welchem Ströme verschiedener Polarität u. Spannung über die Fernleitung gesandt werden. Burlingame Telegraphing Typewriter Co., St. Francisco.

Digitized by Google

Kl. 21a. G. 28883. Variometer mit gegeneinander verdrehbaren Selbstinduktionsspulen. Gesellschaft für drahtl. Telegraphie m. b. H., Berlin.

Kl. 21g. M. 35944. Röntgenröhre. Dr. M. V. Maragliano, Genua.

Kl. 42c. D. 19186. Aus e. Visiervorrichtung bestehender Entfernungsmesser zum unmittelbaren Ablesen horizontaler Entfernungen sowie von Gefällen und Steigungen mit Hilfe einer Meßlatte. D. Despiau, Lourdes.

Kl. 42c. O. 6137. Prismenkombination zur Ablenkung von zwei aus entgegengesetzten Richtungen herkommenden Strahlen in e. gemeinsame Richtung mit zwei miteinander verkitteten, in der Kittfläche teilweise mit e. Spiegelbelag versehenen Prismen u. in der Richtung nach den eintretenden Strahlen hin wesentlich parallel zu einander gerichteten Flächen. Opt. Anstalt C. P. Goerz A.-G., Friedenau.

Kl. 42g. E. 14655. Plattensprechmaschine, bei der der Tonarm selbsttätig gehoben und gesenkt u. in die Anfangsstellung zurückgeführt sowie das Getriebe selbsttätig abgestellt wird. Excelsiorwerk, Fabrik für Feinmechanik m. b. H., Cöln-Nippes.

Kl. 42g. G. 28019. Einrichtung zur Verstärkung von Schallschwingungen. B. Gwózdz, Schöneiche.

Kl. 42h. T. 13062. Als photogr. Objektiv verwendbares opt. System. L. A. T. de Aragao, Neuilly sur Seine.

Kl. 42l. F. 25341. Aneroid-Saccharometer zum Messen des bei der Harnzuckervergärung auftretenden Kohlensäureüberdruckes vermittels eines Membranmanometers. Dr. R. Fürstenau, Charlottenburg.

Kl. 74a. L. 24682. Einrichtung z. selbsttätigen Einschalten elektr. Läutewerke zu e. bestimmten Zeit und für eine bestimmte Zeitdauer. W. Lysinski, Krotoschin.

Kl. 74a. M. 37740. Wasserdichter Türkontakt mit einstellbarer Kontaktdauer. A. Münz, Münsingen.

Kl. 74c. K. 40415. Vorrichtung bei Feuer- o. Unfallmeldern, welche den eigentlichen Meldeapparat dem Meldenden erst durch Bewegen einer geschlossenen Jalousie oder e. Trommel in Verbindung mit einer Alarmglocke zugänglich und betriebsfähig macht. H. Klose, Gr.-Lichterfelde, und O. Froebel, Lichtenberg.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 398280. Vielfachklinke f. Fernsprechanlagen. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21g. 397127. Relais mit e. in ein Gehäuse eingeschlossenen Elektromagneten. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21g. 397519. Vorrichtung zur Messung des eine Röntgenröhre durchfließenden Nutzstromes. C. H. F. Müller, Röntgenröhrenfabrik, Hamburg.

Kl. 21g. 398268. Elektromagnet. Relais mit zwei Ankern. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 21g. 398520. Vorrichtung zur Regulierung des Vakuums in Röntgenröhren b. Benutzung v. Röhrchen aus Metallen der Palladiumgruppe. F. Reiner & Co., Wien.

Kl. 30a. 396811. Mund- und Kehlkopfspiegel. Dr M. Overlach, Berlin.

Kl. 30a. 397500. Blutdruckmeßapparat mit leicht wiederholbarer Auslösung des Blutdrucks. C. Stiefenhofer, Inh. E. Wizemann & Ad. Schlumberger, München.

Kl. 30f. 398712. Stimmgabelvibrator mit elektromagnet. Antrieb. Dr. I. Müller, Wien.

Kl. 42c. 397156. Entfernungsmesser. W. Eitzenberger, Bayreuth.

Kl. 42c. 398721. Vorrichtung z. Feststellen v. Höhenunterschieden. W. Pütz II, Brauweiler bei Cöln.

Kl. 42d. 216864. Schreibvorrichtung für Registrierapparate mittels Tränkfaden. H. Barutzki, Spandau.

Kl. 42h. 397390. Total reflektierender, bildrückvertauschender prismatischer Körper im Okular von Instrumenten zur Besichtigung von Körperhöhlen. G. Haertel, Breslau.

Kl. 42h. 397459. Klemmersteg. H. Brinkhaus, Schöneberg.

Kl. 42h. 397540. Vorrichtung z. Projizieren v. Reklamebildern, Buchstaben, Zeichen usw. Intern. Projectionsindustrie, Straßburg i. E.

Kl. 42h. 398061. Kombinierter Durch- und Aufsichtssucher. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H. Optische Fabrik, München.

Kl. 42i. 398186. Colorimeter. F. Hellige & Co., Freiburg i. B.

Kl. 42i. 398364. Fieber-Thermometer m. eingeschmolzener Skala, deren Kopf mit e. Ausstanzung versehen ist. Wilhelm Uebe, Zerbst.

Kl. 42i. 398381. Leicht schleuderndes ärztl. Maximal-Thermometer. Wilhelm Uebe, Zerbst.

Kl. 42i. 397178. Thermoelektr. Vorrichtung an Lokomotiven zur Messung der Dampftemperatur. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42l. 397099. Mikropipette mit Ueberlauf nach Weichardt. F. Lautenschläger, Berlin.

Kl. 42p. 398391. Zähler f. Automobile od. dgl. A. Veigel, Cannstatt.

Kl. 43b. 398703. Elektrizitätszähler mit zwei Zählwerken. Allg. Elektricitäts-Gesellsch., Berlin.

Kl. 57a. 397668. Sucher für photogr. Kameras. Arndt & Löwengard, Wandsbek.

Kl. 57a. 398794. Spiegelreflexkamera. M. Albrecht, Berlin.

Kl. 74a. 397126. Elektromagnet. Schauzeichen m. dreh- u. mechan. rückstellbarem Signalkörper. Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Kl. 74a. 397901. Selbsttätiger Feuermelder. W. Preß, Spandau.

Kl. 74b. 397048. Einstellbares Alarmthermometer z. Signalisieren der Wärmetemperatur v. Flüssigkeiten bis 100° u. darüber. A. Banhart, Oberndorf a. N.

Kl. 74c. 397844. Fernsprechapparat für öffentl. Feuermelder, dessen Telephon durch das Oeffnen des Gehäuses zugänglich u. zugleich in die Gebrauchslage gebracht wird. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.

Eingesandte neue Preislisten.

Filzfabrik Adlershof Aktiengesellschaft, Adlershof bei Berlin. Illustrierte Preislisten über Schleif- und Polierfilze in Scheiben und Platten für alle Metalle, Glas, Horn, Holz etc., Kesselfilze zur Umhüllung von Dampfröhren, imprägnierte, hydraulisch gepreßte Unterlagsfilze mit verhärteter Oberfläche (D. R.-P. 90800) zur Isolierung industrieller Maschinen aller Art (Dynamos, Elektromotore etc.) gegen Uebertragung von Vibration, Stößen oder lästigen Geräuschen. Filz-Schwabbelscheiben als Ersatz für Nessel- und Militärtuchscheiben.

C. Lorenz Aktiengesellschaft. Berlin SO. 26. Illustrierte Sonderausgabe Nr. 130: Elektrischer Türriegel.

Fragekasten.

Anfrage 26. Welche Firma fertigt blank gezogenes U-Profileisen und Eisenbahnschienen für Modell-Eisenbahnen?

Anfrage 27. Wer liefert harte Emaillelacke für Zinnwaren?

Anfrage 28. Wer fabriziert Geldschaufächer für Kontrollkassen?

Dieser Nummer liegt die Liste 147B des **Photo-Versandhaus Georg Leisegang**, Berlin C., sowie ein Prospekt der **Verlagsbuchhandlung J. Engelhorn**, Stuttgart, bei.

Digitized by Google

Jahrg. XVII. Berlin, den 20. Dezember 1909. No. 24.

DER MECHANIKER

Zeitschrift zur Förderung der Präzisions-Mechanik und Optik sowie verwandter Gebiete.

(Vom Verein Berliner Mechaniker und den Mechaniker-Vereinen in Dresden, Chemnitz, Wetzlar als Vereinsorgan anerkannt.)

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von

Fritz Harrwitz.

Erscheint jeden 5. und 20. des Monats in Berlin-Nikolassee. Abonnement für In- und Ausland vierteljährlich Mk. 1,50. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und jede Postanstalt (in Oesterreich stempelfrei), sowie direkt von der Administration in Nikolassee bei Berlin Innerhalb Deutschland und Oesterreich franko Mk. 1.80, nach dem Ausland Mk. 2.10. Einzelne Nummer 40 Pfg.

Stellenvermittelungs-Inserate: Petitzeile 30 Pf. Chiffre-Inserate mit 50 Pfg. Aufschlag für Weiterbeförderung. Gelegenheits-Annoncen: Petitzeile (3 mm hoch und 50 mm breit) 40 Pfg. Geschäfts-Reklamen: Petitzeile (3 mm hoch, 75 mm breit) 50 Pfg.; bei grösseren Aufträgen, sowie Wiederholungen entsprechender Rabatt laut Tarif. Beilagen nach Gewicht.

Nachdruck kleiner Notizen nur mit ausführlicher Quellenangabe („Der Mechaniker, Berlin"), Abdruck größerer Aufsätze jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Ein neues Erhitzungsmikroskop von C. Doelter.

Der bekannte Petrograph C. Doelter in Graz hat ein Mikroskop konstruiert, welches die zu untersuchenden Präparate auf hohe Temperaturen zu bringen vermag. Es soll zur Untersuchung von Kristallplatten od. dgl. bei Temperaturen bis etwa 1000° unter Verwendung von polarisiertem Licht dienen. Weiter sollen mit dem Instrument die Schmelz- und Kristallisationsvorgänge bis zu einer Temperatur von 1600° beobachtet, also die Bestimmung von Schmelzpunkten, Erstarrungspunkten, Umwandlungspunkten usw. durchgeführt werden können.

Bei den niederen Temperaturen bis zu etwa 1000° kann mit dem Instrument noch mit fremden Lichtquellen und polarisiertem Licht gearbeitet werden. Ueber 1000° ist das Eigenlicht der im Ofen befindlichen Körper so groß, daß es selbst zur Beobachtung verwendet werden kann. Wird trotzdem fremdes Licht, z. B. das Sonnenlicht oder das Licht der Bogenlampe, zur Beleuchtung verwendet, so muß es naturgemäß außerordentlich stark sein. Die bei künstlicher Beleuchtung etwa auftretenden Farbenerscheinungen sind naturgemäß in diesem Fall sehr schwach und verwaschen.

Das Instrument von Doelter, welches von Carl Reichert in Wien hergestellt wird, trägt auf dem Tisch der sonst üblichen Mikroskopanordnung einen kleinen elektrischen Ofen, der von W. C. Heräus in Hanau hergestellt wird. Er ist röhrenförmig angeordnet, so daß das beleuchtende Licht durch seine vertikale Achse hindurchtreten kann. Das Mikroskop ist entsprechend der Höhe des Ofens vom Tisch weiter entfernt als sonst üblich. Je nach den Temperaturen, die im Ofen erreicht werden sollen, wird der letztere dimensioniert. Bei sehr hohen Temperaturen ist infolge der dann größeren Abmessung des Ofens der Abstand des Mikroskops von dem erhitzten Objekt ein ziemlich großer, so daß dann nur verhältnismäßig schwache Vergrößerungen Anwendung finden können. Der Ofen ist mit Hilfe des Tisches in bezug auf die optische Achse des Instruments verschiebbar. Die Objekte werden in dem Ofen, entweder auf einem kleinen Dreifuß aus Platin aufgestellt oder auf einen Ring aus demselben Material gelegt. Häufig wird auch eine Quarzplatte als Unterlage für die Objekte verwendet. Die Temperaturmessung findet in dem Ofen mit Hilfe eines Thermoelements statt, das aus Platin und Platin-Rhodium besteht. Dasselbe wird je nach der Art des Objekts und seiner Befestigung im Ofen von oben oder von unten in den letzteren eingeführt und wird im allgemeinen noch bis unter das Deckglas reichen, so daß es in allernächster Nähe des im Gesichtsfeld erscheinenden Objekts sich befindet. Dies ist notwendig, weil natürlich die Temperatur an verschiedenen Stellen des Ofens eine verschiedene ist. Das Thermoelement selbst und seine Zuführungsdrähte müssen wohl isoliert sein, besonders dann, wenn die Unterlage für das Objekt bezw. den Objektträger aus Metall (Platin) besteht. Die Heizung des Ofens geschieht mit Hilfe von Vorschaltwiderständen, durch Zentralenstrom. Die Widerstände lassen sich durch Probieren so wählen, daß die ungefähre Temperatur des Ofens durch sie gegeben ist.

Je stärker die im Mikroskop zu verwendende Vergrößerung ist, um so näher muß das Objektiv des Instruments dem Objekte gebracht werden. Damit nähert sich die Vorderlinse und das ganze Objektiv

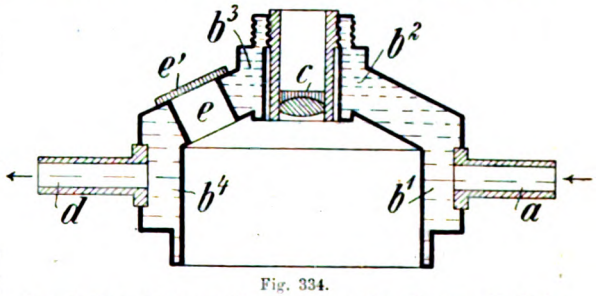


Fig. 334.

den Stellen höchster Temperatur. Damit nun die hohe Temperatur das Objektiv und seine Fassung nicht schädigt, ist die letztere mit einer Wasserkühlung versehen. Diese ist in der Fig. 334 skizziert. Auf die Objektivfassung c ist die Kühlung b^1—b^4 aufgeschraubt, welche gewissermaßen als Deckel auf dem elektrischen Ofen sich befindet. Das Kühlwasser strömt bei a in die Vorrichtung ein und gelangt über b^1, b^2, b^3, b^4 zum Ausfluß d. Hierbei umströmt es die Fassung des Objektivs c und kühlt diese, sowie die Linsen. Die Kühlvorrichtung ist an der Stelle e durchbrochen und

Digitized by Google

die Oeffnung durch eine Glasscheibe e^1 bedeckt; durch die letztere kann das Ofeninnere mit dem bloßen Auge beobachtet werden.

Es ist vielleicht noch von Interesse, die Vergrößerungen zu erwähnen, die mit dem Instrument erzielt werden können. Bei der Bestimmung von Schmelzpunkten und ähnlichen Beobachtungen liegen die anzuwendenden Vergrößerungen zwischen 20 und 60. Bei der Beobachtung von Kristallisationsvorgängen sind dagegen starke Vergrößerungen wünschenswert, es sind solche bis zu 370 erzielt worden. Es ist, wie oben schon erwähnt, bei hohen Temperaturen die anwendbare Vergrößerung kleiner wie bei den niederen.

Das Instrument trägt noch die bekannte Vorrichtung, welche gestattet, an Stelle der okularen Beobachtung photographische Aufnahmen zu machen. Das Anwendungsgebiet des Doelter'schen Mikroskops ist naturgemäß ein verhältnismäßig beschränktes. Es ist deshalb auch so eingerichtet, daß es durch Auswechslung des Tubus in ein gewöhnliches Mikroskop verwandelt werden kann, damit die Anschaffung durch erhöhte Verwendbarkeit erleichtert wird. Rf.

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen.

Von
Oberbahnmeister E. Gollmer.
Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona.

(Schluß.)

Die Methode nach c) erfordert 3 Messungen, wobei 2 Hilfserden zur Verwendung gelangen. Man wendet diese Erdmessungsart dann mit Vorliebe an, wenn das Gebäude drei und mehr Erdableitungen hat, wobei 2 derselben als Hilfserdleitungen dienen. Selbstverständlich kann man aber auch beliebige Hilfserden benutzen, z. B. vorhandene Wasser- oder Gasleitungen, Brunnen, Schienen der Eisenbahn, in den feuchten Erdboden eingetriebene oder -gegrabene Erdpfähle aus Eisen, die etwa 10 m auseinander stehen usw. Es sind zur Festellung des Erdwiderstandes 3 Messungen nötig und zwar:

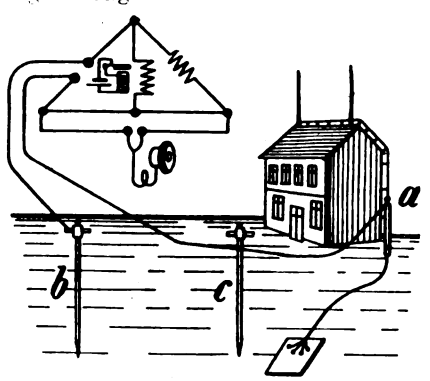


Fig. 335.

a) Messung der Blitzableitererde und Hilfserde 1,
b) „ „ „ „ „ 2,
c) „ „ Hilfserde 1 und Hilfserde 2.

Das Resultat der Messung ergibt sich dann aus der Addition der Widerstände a, b unter Abzug des Widerstandes c und Teilung des so erhaltenen Resultates durch 2. Wir erhalten demnach die Formel:

$$x = \frac{(a+b)+(a+c)-(b+c)}{2}$$

Es seien z. B. nach Fig. 335 2 Hilfserdpfähle verwendet, und hat man bei den Messungen erhalten

$a + b = 37{,}3$ Ohm.
$a + c = 43{,}3$ „ .
$b + c = 63{,}3$ „ ;

zieht man hiervon je den Widerstand der Hilfserde ab, so ergibt sich ein Widerstand der Blitzableitererde von:

$$\frac{36 + 42 - 62}{2} = 8 \text{ Ohm.}$$

Es ist selbstverständlich, daß auch hierbei die Trennstelle der je zu messenden Erdableitung offen sein muß, um den Widerstand jeder einzelnen Ableitung zu ermitteln.

Wenn ein Gebäude mehrere, sagen wir drei Ableitungen hat (vergl. Fig. 336), so macht man die Sache einfacher, und zwar wie folgt: Zwei der Trennstellen in der Figur a und c werden geöffnet und die Meßbrücke wird bei der Trennstelle c zwischen die zur Erde führenden Ableitung und die Luftleitung geschaltet; da die Trennstelle b geschlossen ist, so mißt man jetzt den Widerstand $c + b$ und zwar über die Firstleitung; hierauf wird Trennstelle a verbunden und b geöffnet, wobei der Widerstand $c + a$ gemessen werden kann. Ist dieses geschehen, so begibt man sich mit dem Apparat nach der Trennstelle a, schaltet ihn hier so wie vordem bei c ein, und man kann nun den Widerstand $a + b$ messen. Hiermit ist die Messung aller drei Erdableitungen beendet und man erhält:

$$\text{Widerstand } a = \frac{(a+b)+(a+c)-(b+c)}{2};$$

$$\text{Widerstand } b = \frac{(b+a)+(b+c)-(a+c)}{2};$$

$$\text{Widerstand } c = \frac{c+a+(c+b)-(a+b)}{2}.$$

Es möge sich ergeben haben bei der Messung von

$a + b$ der Widerstand von $17{,}3 - 1{,}3 = 16$ Ohm,
$a + c$ „ „ „ $25{,}3 - 1{,}3 = 24$ „ ,
$b + c$ „ „ „ $15{,}3 - 1{,}3 = 14$ „

so ist

$$\text{Widerstand } a = \frac{16 + 24 - 14}{2} = 13 \text{ Ohm,}$$

$$\text{Widerstand } b = \frac{16 + 14 - 24}{2} = 3 \text{ „ ,}$$

$$\text{Widerstand } c = \frac{24 + 14 - 16}{2} = 11 \text{ „ .}$$

Bei dieser Art der Messung erhält man gleich die Gewißheit, daß die Firstleitung bis zu den 3 Trennstellen in Ordnung ist; ergibt sich jedoch ein anscheinend zu hoher Widerstand, so kann man ihn dadurch nachprüfen, daß die an die Luftleitung gelegte Hilfsleitung abgenommen und mit der Ableitung unterhalb der Trennstelle in innige Verbindung gebracht wird. Wenn dann der Widerstand derselbe bleibt, dann ist eine der Erdleitungen schlecht; ist er dagegen wesentlich kleiner, dann besteht eine schlechte Verbindung in der Firstleitung bezw. der Ableitung bis zur Trennstelle, die verbessert werden muß.

Bei allen Untersuchungen von Blitzableiteranlagen würde nun noch festzustellen sein, ob eine innige Verbindung der Auffangestangen mit den

Digitized by Google

Ableitungen besteht. Zu diesem Zwecke setzt man ein in Trichterform geklopftes, mit angelötetem Hilfsdraht versehenes und an eine Holzstange befestigtes Kupferblech je auf eine der Fangstangen, macht drehende Bewegungen, damit eine innige Verbindung des Kupferhutes mit der Fangspitze entsteht und mißt dann den Widerstand zwischen Spitzen und Ableitung, wie die punktierten Linien der Fig. 336 andeuten. Nach Abzug des Widerstandes der Hilfsleitungen darf kein merkbarer Widerstand vorhanden sein, weil die starken Ableitungen praktisch widerstandslos sind.

Außer diesen Messungen ist aber auch die eingehende Besichtigung aller Blitzableiterteile nötig, unter Umständen unter Zuhilfenahme eines lichtstarken Fernglases, weil Verwitterungen, Lösung von Auffangstangen usw. usw. vorgekommen sein können.

Neben der beschriebenen Telephonmeßbrücke von Mix & Genest gibt es natürlich auch noch andere Bauarten, deren Wirkungen aber im wesentlichen dieselben sind; eine Beschreibung erscheint daher überflüssig.

Wenn man die Gewißheit hat, daß unzulässige Induktivwiderstände in den Erdableitungen nicht vorhanden sind so kann man auch die Messungen mit einem Ohmmeter, Milliampèremeter oder Voltmeter ausführen. Hierbei ist jedoch nötig, stets zwei Messungen je mit anderen Batteriepolen vorzunehmen, um die durch die Polarisationsströme bedingten Fälschungen der Resultate möglichst auszugleichen. Man wird also die Messung mit Kupferpol rechts, dann Kupferpol links machen, die Ergebnisse addieren und das Resultat durch 2 teilen.

Von diesen Instrumenten ist das zu den Messungen beliebteste das Milliampèremeter, weil

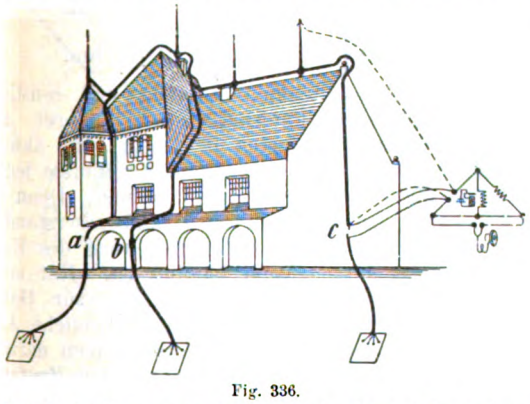


Fig. 336.

der Elektriker es in der Regel besitzt. Die meisten Milliampèremter haben einen Meßbereich bis 300 Milliampère. Da die Erdwiderstände klein sein können, so daß der Meßbereich bei Verwendung eines Trocken- oder Beutelelements nicht ausreicht, andererseits dann aber auch eine Beschädigung des Instruments eintritt, so schaltet man einen bekannten Widerstand von nicht unter 5 Ohm bei der Untersuchung vor. Wenn der Widerstand von Erdableitungen, sagen wir $a + b$ der Fig. 336, mit dem Milliampèremeter gemessen werden soll, so schaltet man es nach Fig. 337 mit dem Trockenelement und Vorschaltwiderstand in Serie, worauf die beiden Hilfsleitungen genau so an die zu messende Erdableitung und Hilfserde anzulegen sind, wie das vordem bei den Beispielen mit der Telephonmeßbrücke geschah (vergl. Fig. 337). Am Instrument liest man dann die Stromstärke ab, die durch die Elementspannung bei dem gegebenen äußeren und Widerstand des Elements erzeugt wird; man rechnet die Stromstärke, dann unter Vertauschen der Konstanten des Ohm'schen Gesetzes $\left(J = \frac{E}{W}\right)$ und Abrechnung der gegebenen Ohmwerte, in Ohm um. In der Voraussetzung, daß die Hilfsleitungen 1,3 Ohm, der Vorschaltwiderstand 5 Ohm und das Element den Eigenwiderstand von 0,2 Ohm bei 1,4 Volt Spannung des Elementes besitzen, muß das Instrument bei der

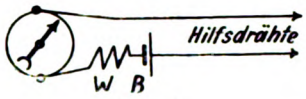


Fig. 337.

Anschaltung an *a*, *b* (Fig. 336) die Stromstärke von gegen 62 Milliampère = 0,062 Ampère anzeigen. Wir erhalten demnach nach dem Ohmschen Gesetz $W = \frac{E}{J}$

$$\frac{1{,}4}{0{,}062} - (1{,}3 + 5 + 0{,}2) = \text{rund } 16{,}1 \text{ Ohm.}$$

Behufs Ausgleichs der durch etwa vorhandene Polarisationsströme entstandenen Fälschung des Resultats wiederholt man die Messung bei umgedrehtem Element; dieselbe ergab nach erfolgter Umrechnung z. B. 15,8 Ohm, so beträgt der Widerstand

$$\frac{16{,}1 + 15{,}8}{2} = 15{,}95 \text{ Ohm.}$$

In derselben Weise sind alle vorhandenen Ableitungen zu messen, worauf der Ohmwert jeder einzelnen Erdableitung nach Maßgabe der zur Telephonmeßbrücke gegebenen Beispiele zu ermitteln ist, wenn 3 Messungen mit Hilfserden oder 2 mit einer zusammenklappbaren Hilfserdplatte in Frage kommen.

Anzuführen ist noch, daß man an Stelle des Trockenelements zweckmäßiger ein Meidinger-Element benutzt, dessen Spannung zu 1 Volt und dessen innerer Widerstand zu 7 Ohm angenommen werden kann; hierbei kann auf die Zwischenschaltung des Vorschaltwiderstandes, auch bei der Messung des praktisch widerstandslosen Leitungsstückes „Fangstangenspitze – Ableitung", verzichtet werden. Die Nadel des Milliampèremeters bleibt immer in ihrem Meßbereich, eine zu hohe Stromstärke kann nicht vorhanden sein, und demnach ist auch die Beschädigung des Instruments ausgeschlossen.

Soll die Messung der Erdwiderstände usw. mit einem Voltmeter ausgeführt werden, so braucht man zweckmäßig ein Meidinger-Element als Meßbatterie; denn Trockenelemente, Beutelelemente usw. haben die Eigenschaft, daß ihr innerer Widerstand bei längerer Dauer eines Stromschlusses nicht unbedeutend anwächst, so daß Fälschungen der Meßergebnisse entstehen und längere Stromschlüsse sind bei dieser Messungsart schwer zu umgehen. Außerdem werden die Resultate infolge des geringen Eigenwiderstandes der Trockenelemente usw. auch ungenau. Die Schaltung erfolgt nach Fig. 338; man legt die Hilfsleitungen einerseits an die zu messende Blitzableitererde und Hilfserde, anderer-

Digitized by Google

seits an die beiden Pole des Elements, worauf das Voltmeter ebenfalls an das Element anzuschließen ist. Da die Voltmeter in der Regel einen mehrere Hundert Ohm betragenden Widerstand haben, gegen den der Widerstand der Erden klein ist oder doch klein sein soll, so muß das Instrument einen entsprechenden Spannungsabfall anzeigen, wenn es parallel den Erden an das Element angeschlossen wird. Wenn z. B. das Element, für sich gemessen, 1 Volt Spannung hat, so wird der Zeiger wesentlich zurückgehen, sobald man das Element durch einen kleinen Widerstand schließt; man erhält

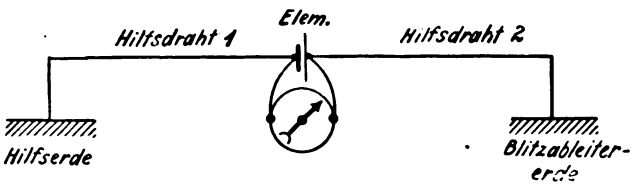


Fig. 338.

also einen Spannungsabfall und diesen macht man zur Messung dienstbar. In der Annahme, daß ein Meidinger-Element von 1 Volt Spannung durch einen Widerstand von 10,5 Ohm geschlossen sei, wird das nun an das Element angeschlossene Voltmeter die sogenannte Nutzspannung von 0,6 Volt anzeigen und demnach haben wir einen Spannungsabfall von $1 : 0.6 = 40\,\%$, der durch den Parallelwiderstand von 10,5 Ohm verursacht wird. In gleicher Weise muß sich ein bestimmter Spannungsabfall am Voltmeter bemerkbar machen, wenn zwei Erdableitungen und das Voltmeter nach Art der Fig. 338 parallel an ein Element geschaltet werden.

Zur Berechnung des vorhandenen Erdwiderstandes zwischen Blitzableitererde und Hilfserde benutzt man die Formel: $W = w \cdot \left(\frac{E}{n} - 1 \right)$, wobei W den gesuchten Widerstand, w den Elementwiderstand, E die Spannung des für sich gemessenen Elements und n den Spannungsabfall in Prozenten darstellen. Wenn man demnach den Widerstand der beiden Ableitungen $a + b$ der Fig. 336 zu messen hätte, das Element die Spannung von 1 Volt bei 7 Ohm inneren Widerstand besitzt und auch die alten Hilfsdrähte von 1,3 Ohm Widerstand zur Anwendung gelangen, so muß das Voltmeter die Nutzspannung von etwa 0,71 Volt anzeigen, so daß der Spannungsabfall von 0,29 Volt vorhanden ist. Wird dieser Betrag und der Widerstand der Hilfsleitungsdrähte von 1,3 Ohm in die vorstehend genannte Gleichung eingesetzt, so erhält man:

$$W = 7 \cdot \left(\frac{1}{0{,}29} - 1 \right) - 1{,}3 = 15{,}84 \text{ Ohm}.$$

Die Ermittelung der einzelnen Erdwiderstände erfolgt nach den sonstigen gegebenen Beispielen.

Wenn man diese Messungsart zum Messen des zwischen den Auffangstangenspitzen und Ableitungen vorhandenen Widerstandes benutzt, der praktisch gleich Null sein soll, so muß ein sehr großer Spannungsabfall eintreten, der lediglich durch den Widerstand der Hilfsleitungen bedingt wird. Bei Verwendung der Drähte von 1,3 Ohm Widerstand muß das Voltmeter etwa 0,15 Volt anzeigen, die Nadel also fast auf Null zurückgehen; denn

$$7 \cdot \left(\frac{1}{0{,}85} - 1 \right) = 1{,}3.$$

Trocken- oder Beutelelemente eignen sich höchstens zur Messung des Widerstandes zwischen Fangstangenspitze und Ableitung, für die Erdwiderstände im allgemeinen dagegen nicht. Es hat dieses seinen Grund in den fast immer vorhandenen hohen Außenwiderständen, denen gegenüber der Elementwiderstand äußerst klein ist: der Spannungsabfall wird dann gering und schwer ablesbar, und ferner kann man selten den inneren Widerstand des Elements hinreichend genau bestimmen. Diese Widerstandsbestimmung eines Elements kann erfolgen, wenn man es zweimal mißt, und zwar zuerst lediglich die wirkliche Elementspannung V, sodann die Spannung V_1, die sich bei paralleler Anschaltung eines bekannten Widerstandes W ergibt; nennen wir den Elementwiderstand w, so ergibt die Formel $w = W \cdot \left(\frac{V}{V_1} - 1 \right)$ den gesuchten Elementwiderstand.

Beispiel: Das Element habe die Spannung $V = 1.5$ und der parallel angeschaltete Widerstand sei genau 10 Ohm groß, wobei sich die Ablesung $V_1 = 1.45$ Volt ergibt, so erhält man:

$$w = 10 \cdot \left(\frac{1{,}50}{1.45} - 1 \right) = \text{rund } 0{,}35 \text{ Ohm}.$$

Hierbei müssen selbstverständlich kurze, dicke Zuleitungen genommen werden, damit deren Widerstand keinen fälschenden Einfluß ausübt.

Zweckmäßig ist es, wenn auch der Widerstand des zur Blitzableitermessung benutzten Meidinger-Elements vorher in dieser Weise bestimmt wird, weil auch der innere Widerstand dieser Elemente in seiner Größe schwankt. Wenn z. B. bei Anschaltung eines Widerstandes von 10 Ohm bei einem Meidinger-Element der Spannungsabfall $40\,\%$ beträgt, das Element also 0,60 Volt anzeigt, dann hat es den Widerstand von

$$w = 10 \cdot \left(\frac{1}{0{,}60} - 1 \right) = 6{,}66 \text{ Ohm}.$$

Wer viele Blitzableiteranlagen und sonstige Erdableitungen zu unterhalten hat, tut gut, die Ergebnisse der Messungen in jedem Jahr aktenmäßig aufzuzeichnen, so daß die Ergebnisse jeder Anlage für viele Jahre vorhanden sind. Denn es ist bekannt, daß die Höhe des Grundwasserstandes sehr schwankt, was aber auf die Größe des Erdwiderstandes von großem Einfluß ist. Hat man daher die Meßergebnisse vieler Jahre zur Hand und zeigen die neuen Messungen erhebliche Abweichungen gegen die früheren, so können daraus leicht ziemlich sichere Schlüsse auf den Zustand der Anlagen gezogen werden. Zweckmäßig und gut übersichtlich sind Aufzeichnungen nach Form der Fig. 339. Dieselbe stellt als Beispiel die aus der Anlage nach Fig. 336 gewonnenen Ergebnisse dar, wobei die drei Ableitungen a, b und c durch die Ecken des Dreiecks verdeutlicht werden; die Zahlen an den Dreieckschenkeln deuten den Uebergangswiderstand zwischen je 2 der Ableitungen an, woraus man den Widerstand jeder einzelnen Ableitung sofort erkennen und im Kopfe errechnen kann.

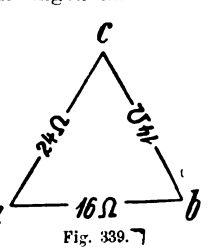


Fig. 339.

Digitized by Google

Das Kugellager in der Feinmechanik.

Von Zivilingenieur August Bauschlicher,
Frankfurt a. M.

(Schluß.)

Zunächst ist es wichtig, daß sowohl jede Welle, auf die ein Kugellager aufgebracht wird, als auch jede Gehäuseöffnung, in die der Laufring eines Kugellagers hineingeschoben wird, genau bearbeitet wird. Bei dem vorgeschrittenen Stand der modernen Fabrikation, insbesondere bei der Mitverwendung von Präzisionsschleifmaschinen bietet die Herstellung genauer Wellen und genauer Bohrungen keine Schwierigkeiten. Die Grundregeln für den Einbau von Kugellagern sind nun wie folgt:

„Der äußere Ring ist leicht verschiebbar (saugend gehend) in die Bohrung einzupassen, der innere

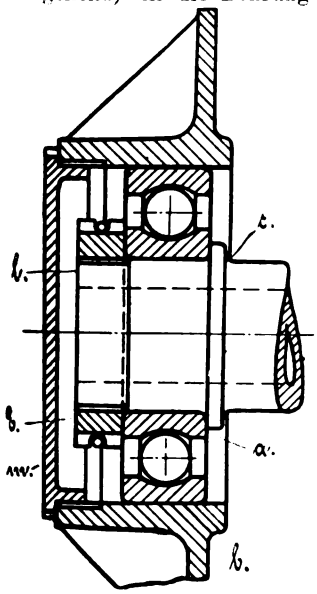


Fig. 340.

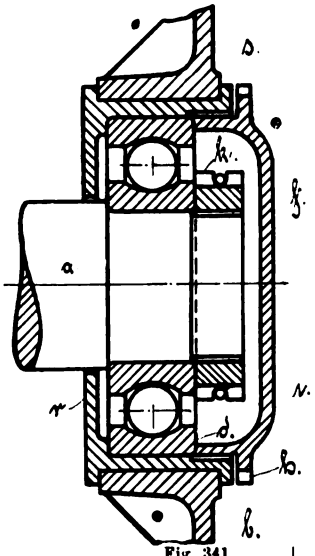


Fig. 341.

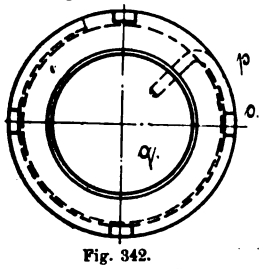


Fig. 342.

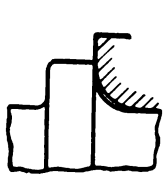


Fig. 341a.

Laufring ist auf die Wellenzapfen meist fest aufzupressen und in der Regel durch gesicherte Muttern festzuhalten. Bringt man mehrere Kugellager auf eine Welle, so soll nur ein Kugellager in der Achsenrichtung festgestellt werden, das heißt, es ist nicht seitlich an den Flanken durch Anschläge usw. zu begrenzen. Die Fig. 340, 341 und 342 zeigen, wie ein Kugellager zweckmäßig eingebaut wird, und man ersieht, daß auf der Festseite der äußere Laufring an der Flanke *d* durch einen vorgeschraubten Deckel *h* an die Büchse *r* angepreßt wird, während der innere Laufring durch eine Mutter *k* festgehalten wird. Vielfach wird der äußere Laufring auch nicht fest eingespannt und an den Flanken 0,2—0,5 mm Luft gelassen. Die eingezeichnete Büchse *r* ist nicht immer notwendig, dagegen ist es von großer Bedeutung, daß zwischen Welle *a* und *d* der Bohrung der Büchse ein möglichst geringes Spiel verbleibt, damit dem Zutritt von Staub vorgebeugt wird. Noch besser ist es, man macht besondere Rillen in der Büchse, wie das die späteren Fig. 344 und 345 zeigen. Es ist gut, derartige Rillen mit Filz auszufüllen, der dann mit etwas Spannung auf der Welle schleift, wodurch eine ziemlich sichere Staubdichtung bewirkt wird. Die Laufringkanten sind innen in der Bohrung und im Außendurchmesser abgerundet, und falls man Absätze an Wellen dreht, so ist es gut, die Wellen nicht scharf einzustechen, sondern etwas auszurunden. Der Radius dieser Ausrundung nach der Fig. 341a ist etwas kleiner zu halten als die Abrundung des zugehörigen Laufringes. Der Abrundungsradius, die Breite, Bohrung und die Durchmesser der Ringlager und der Spurlager sind in Tabellen der Kugellagerfabriken festgelegt. Der äußere Laufring ist entgegen der Montage von Gleitlagerbüchsen nicht besonders gegen Verdrehungen im Umfangsinne zu sichern, da die Gleitreibung zwischen Laufring und der Lagerstelle stets größer sein wird als die Reibung der auf Kugeln laufenden Welle auf dem äußeren feststehenden Laufring. Ein auf Kugellager montiertes Getriebe ist unmittelbar nach dem Einbau betriebsfertig, ein Einlaufenlassen erübrigt sich, und ein Triebwerk kann sofort in Gang gesetzt werden. — Etwas kompliziert wird der Einbau eines Lagers, wenn außer den Radialdrücken auch noch beträchtliche Achsendrücke

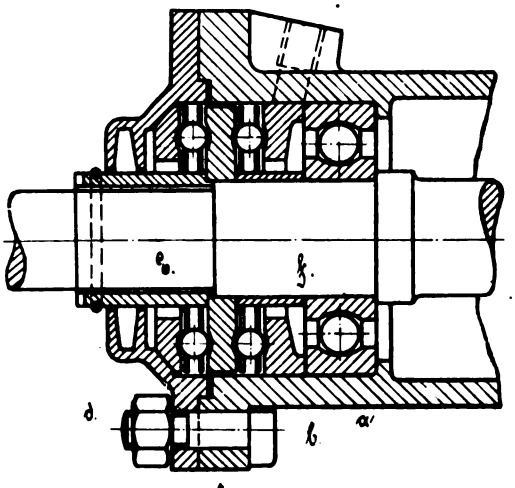


Fig. 343.

in doppelter Richtung abzufangen sind. In der Fig. 343 ist eine solche Lagerung wiedergegeben, und man ersieht daraus, daß erstens ein normales Ringlager *a* eingebaut ist, an das sich eine feste Spurplatte *b* anlegt. Eine sich drehende Spurplatte *c* ist auf der Welle unter Zwischenschaltung eines Rohrstückes *f* aufgebracht, und die Mutter *E* hält dieselbe nebst dem inneren Laufring des Ringlagers auf der Welle fest. Die Spurplatte *d* ist kugelig ausgebildet und vermag etwaigen Wellendurchbiegungen zu folgen. Bei vertikalen Wellen bleibt in der Regel der Einbau der Kugellager derselbe, nur werden oft für die Schmierung der Spurlager andere Einrichtungen*) notwendig, deren Aufzäh-

*) Ueber Detailkonstruktion und Einbau von Kugellager siehe mein Werk „Die Kugellager, ihre Konstruktion und ihre Anwendung im Motorwagen- und Maschinenbau".

Digitized by Google

lung aber zu weit führen würden. Eine sehr häufige Art des Einbaues ist auch die Montage von Kugellager auf glatten Wellenleitungen. Hierzu benötigt man Spannhülsen, um den inneren Ring fest auf der Welle befestigen zu können. Hierbei ist auf die Verlagerung oder Durchbiegung der Welle Rücksicht zu nehmen. Es empfiehlt sich, genau wie bei den Gleitlagerkonstruktionen des Transmissionenbaues, den Lagern eine universelle Einstellung zu geben. Diese universelle Einstellung erfolgt entweder dadurch, daß man das Gehäuse kugelig ausbildet (Fall I nach Fig. 344 und 345) oder man gestaltet den Laufring selbst sphärisch aus. Bei Wellenleitungen kommen in der Regel viele Lagerstellen vor. Hier gilt ebenfalls die Regel, daß ein Lager fest, d. h. die Wellenleitung in achsialer Richtung einmal festgelegt sein soll. Alle anderen Lager sind freigehend einzurichten.

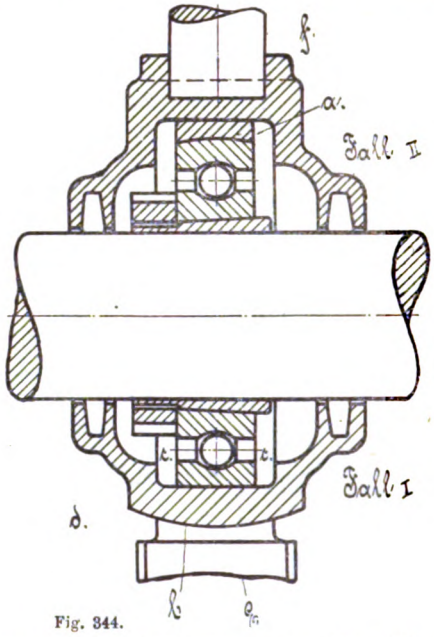


Fig. 344.

Das freigehende Lager unserer Fig. 344 kennzeichnet sich dadurch, daß das Laufringsystem mit Spannhülse auf der Welle derart eingestellt wird, daß in dem Gehäuseraum rechts und links möglichst gleich viel Spiel von den Laufringkanten bis zu den inneren Gehäuseabsätzen bleibt. Im Fall II der Fig. 344 ist ein besonderer Ring *a* mit sphärischer Ausdrehung angeordnet. Das Gehäuse steht fest. Der äußere Laufring muß ebenfalls sphärisch ausgebildet sein. Im Fall I nach Fig. 344 ist das Gehäuse kugelig ausgebildet. Bei etwaigen Wellendurchbiegungen übertragen sich hierbei die Bewegungen des Laufringes auf das Gehäuse.

Das Gehäuse muß in Kugelpfannen lagern und zweiteilig sein, damit die Kugellager eingebracht werden können. Etwas einfacher gestaltet sich die Ausbildung des festen Lagers nach Fig. 345. Im Fall I der Fig. 345, wo das Gehäuse kugelig ausgebildet ist, wird eine Ringnute *a* ausgedreht, in die sich das Laufringsystem hineinlegt. An den Ringflanken darf je 0,5 Spiel gelassen werden. In Fall II der Fig. 345 wird das Gehäuseinnere sphärisch gestaltet. In beiden Fällen ist aber auch wieder ein zweiteiliges Gehäuse vorausgesetzt. Bei Transmissionslagern muß eine Höheneinstellung der einzelnen Lager möglich sein, gleichgültig ob Gleitlager oder Kugellager verwendet werden.

In unseren Fig. 344 und 345 ist diese vertikale Höhenänderung durch kurze Schraubenspindeln *E* und *f* gedacht. Im übrigen gelten für diese Nebeneinrichtungen die verschiedenen Bauformen, wie sie im allgemeinen Maschinenbau üblich sind.

Die Wartung der Kugellager ist im allgemeinen einfach. Es genügt von Zeit zu Zeit etwas Fett, oder wo man ganz sicher gehen will, Oel in die Gehäuse zu führen. Bei der Oelbadschmierung hat man darauf zu achten, daß nicht zu viel Oel in das Gehäuse gefüllt wird, damit dasselbe nicht an den Wellenfugen austritt. Für Kugellagertransmissionen verwendet man öfters Fettschmierung, und dieselbe ist auch, soweit man säurefreies Fett verwendet, vollkommen ausreichend.

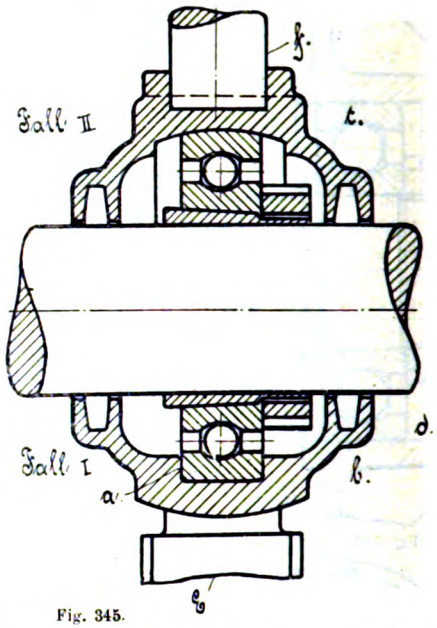


Fig. 345.

Pflanzenöle eignen sich zum Schmieren von Kugellagern nicht, da sie leicht ranzig werden und die stählernen Kugellager leicht zum Rosten bringen können. Ausgelaufene Kugellager kann man bis zu einem gewissen Grade reparieren, indem man den Kugellauf nachschleift und größere Kugeln einfüllt. Bei kleineren Lagern lohnt sich aber eine derartige Reparatur, die nur die Kugellagerfabrik sachgemäß fertig bringt, nicht und man wird eher ein verschlissenes Kugellager gegen ein neues umtauschen.

Es sei noch bemerkt, daß man Kugellager wegen der Gefahr des Rostens nicht in feuchten Räumen aufbewahren soll, trotz der sorgfältigen Einfettung, welche bei der Verpackung der Kugellager in Pappeschachteln seitens der Kugellagerfabriken vorgenommen wird.

Wiedergewinnung des Goldes von vergoldeten Metallwaren.

Wenn eine mißlungene Vergoldung entfernt oder von alten vergoldeten Waren das Gold abgezogen werden soll, so sind je nach der Natur des Grundmetalles verschiedene Verfahren anzuwenden.

Digitized by Google

Vergoldete Eisen- und Stahlwaren entgoldet man am vorteilhaftesten auf elektrolytischem Wege, indem man sie nach Dr. Langbein in einer Cyankaliumlösung von 60 bis 80 g Cyankalium in 1 Liter Wasser als Anode behandelt und als Ware eine mit etwas Talg oder Oel eingefettete Kupferplatte aufhängt.

Vergoldete Silbergegenstände lassen sich leicht entgolden, wenn man sie zum Glühen erhitzt und in verdünnter Schwefelsäure abschreckt, wobei die Goldschicht abspringt. Man wiederholt das Glühen und Abschrecken, bis sämtliches Gold entfernt ist. Man kann auch die vergoldeten Gegenstände mit einem Brei aus Salmiaksalz, Schwefelblumen, Borax und Kalisalpeter bestreichen und nach dem Auftrocknen des Breies zum Rotglühen erhitzen und dann erst mit verdünnter Schwefelsäure ablöschen. Das Gold setzt sich am Boden des die verdünnte Säure enthaltenden Gefäßes in Form von Blättchen und Schuppen ab, welche man mit reiner Schwefelsäure auskocht, auswäscht, dann in Königswasser löst und auf Goldchlorid oder Knallgold verarbeitet.

Beim Entgolden von Kupfer- und Messinggegenständen kann das eben angegebene Glühverfahren nicht angewendet werden, weil diese die Glühhitze nicht vertragen. In diesem Falle ist das Abziehen des Goldüberzuges nicht so einfach. Die Schwierigkeit liegt darin, daß bekanntlich das Gold nur von Königswasser (Gemisch von 1 Teil Salpetersäure und 3 Teile Salzzäure) und zwar ziemlich langsam aufgelöst wird. Sobald aber der Goldüberzug entfernt ist, beginnt das Königswasser sofort das Messing oder Kupfer des Grundmetalles heftig anzugreifen. Bei Wiedergewinnung des Metalles aus Metallüberzügen ist stets der Uebelstand vorhanden, daß einige Stellen des zu behandelnden Gegenstandes einen stärkeren Ueberzug besitzen als andere; dies ist besonders an den der Einwirkung der Saure am meisten ausgesetzten Punkten der Fall. Die Teile, welche das wenigste Gold enthalten, werden zuerst von diesem Metall befreit sein und das Grundmetall ist daher der Wirkung der Säure schon ausgesetzt, ehe die anderen Teile entgoldet sind. Mit anderen Worten: Das Grundmetall wird angegriffen, ehe sämtliches Gold von der Oberfläche abgezogen ist.

Wenn auch verschiedene Verfahren zum Entgolden von Messing- und Kupferwaren bekannt sind, so ist doch das von Roseleur herrührende in erster Linie zu empfehlen. Dasselbe besteht in folgendem: Man macht eine Lösung von 5,6 Liter Vitriolöl (rauchende Schwefelsäure), 0,45 Liter Scheidewasser (Salpetersäure) und 1 Liter Salzsäure. Die Salpetersäure und die Salzsäure werden zuerst vermischt, worauf man das Vitriolöl zu dem Gemisch hinzugibt. Man rührt dann um und läßt abkühlen. Diese Lösung ist nun fertig zum Gebrauch.

Die zu entgoldenden Gegenstände werden zunächst von fettigen Substanzen usw. gereinigt und darauf in die Säuremischung eingetaucht, in welcher sie bleiben, bis das Gold entfernt ist. Die Tatsache, daß das Gold vollständig losgelöst ist, kann man feststellen, indem man den Gegenstand, von dem man annimmt, daß er vom Golde befreit ist, in ein Gemisch von 1 Liter Vitriolöl und 1 Liter Scheidewasser taucht. Durch das Eintauchen wird man eine gleichmäßige glänzende Oberfläche erhalten. Werden die Gegenstände in die Entgoldungsmischung getaucht so bildet sich ein gleichmäßiger schwärzlich grauer Ueberzug, welcher sich beim Eintauchen der Artikel in das aus Vitriolöl und Scheidewasser zusammengesetzte Säuregemisch auflöst. Die Entgoldungsmischung ist praktisch ein Bad aus schwachem Königswasser und wirkt auf das Gold nur langsam ein und wird auch das Grundmetall nicht stark angegriffen, selbst wenn es blosgelegt ist. Dieses Verfahren eignet sich aber nur zum Entgolden bei Artikeln, welche einen dünnen Golduberzug besitzen, wie er gewöhnlich auf elektrolytischem Wege hergestellt wird.

Soll an schwer vergoldeten Waren die Vergoldung wiedergewonnen werden, so werden nach dem „Journal für Goldschmiedekunst" dieselben zusammengeschnitten und mit einer Mischung von 80 Teilen Salpeter, 40 Teilen Pottasche und 20 Teilen gestoßenem Glas auf je 1 Pfund Warengewicht in einem genügend großen Schmelztiegel gebracht. Derselbe muß jedoch nach der Füllung noch mindestens 3 cm freien Raum bis zu seinem oberen Ende haben. Nun stülpt man einen etwas kleineren Tiegel so auf den großen, daß er etwas in denselben hineingeht und verschmiert die Verbindungsstelle fest mit Zement oder feuerfester Erde. In dem Boden des kleineren Tiegels befindet sich ein $^1/_2$ bis 1 cm großes Loch, durch das der Dampf entweichen kann. Nun wird der Tiegel ca. $1^1/_2$ Stunden in Rotglut erhalten und zwar so lange, als noch eine Flamme durch das Tiegelloch herausschlägt. Sodann steigert man die Temperatur bis zum Schmelzen und läßt die Masse ca. 15 Minuten schmelzen, worauf man sie erkalten läßt und sodann den Tiegel zerschlägt. Die Metallmasse zeigt nun 3 übereinanderliegende Lagen: Oben den Zuschlag, in der Mitte Metallschlacke und unten das Gold. Das Gold wird nun nochmals in einem Tiegel geschmolzen und, wenn flüssig, auf je 100 Gramm Mischung 8 Teile Salpeter und 4 Teile gereinigte Pottasche nach und nach zugesetzt; nach gehörigem Durchschmelzen wird das jetzt reine Gold ausgegossen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.

Neue Firmen [das Zeichen (H) hinter der Firma bedeutet, daß dieselbe handelsgerichtlich eingetragen ist]: S. Bloch, Optisches Institut, Metz, Palaststr. 1 (Filiale der gleichen Firma in Straßburg). — Ehrlich & Fröschl (H), Spezialwerk für Manometer- und Thermometerfabrikation, Wien III, Arenbergring 10. — Elektromechanische Industrie G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb elektrotechnischer Apparate. Das Stammkapital beträgt 50 000 Mk., Geschäftsführer ist Wilh. Heym in Charlottenburg. — Johann Gräßle, Handlung mit Uhren und patentierten Artikeln, Augsburg, A. 649. — Alfred Muth, Optisches Spezial-Institut, Mühlhausen (Thüringen), Steinweg 72. — „Radiologie" G. m. b. H. (H), Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation und der Vertrieb physikalischer, chemischer und medizinischer Instrumente, Apparate und Utensilien, und zwar vornehmlich auf radiologischem Gebiet, sowie der Betrieb aller hiermit im Zusammenhang stehenden Geschäfte. Das Stammkapital beträgt 180 000 Mk. Geschäftsführer sind W. Windmöller, Chemiker Dr. A. Eppens und Dr. R. Fürstenau in Charlottenburg. Dr. R. Fürstenau bringt das D. R. P. 212 564 und die Patentanmeldung 21 g F. 28 452 zum Wert von 60 000 Mk. ein.

Geschäftsveränderungen: Die feinmechanische Werkstatt A. & R. Hahn in Kassel ist mit 500 000 Mk. in eine Aktiengesellschaft unter der Firma „Aktiengesellschaft Hahn für Optik und Mechanik" umgewandelt worden. — Die Firma Otto Dämmig in Bielefeld ist in den Besitz der Wwe. Minna Löwe übergegangen, die von jetzt an „Werkstätte für Vermessungsinstrumente Otto Dämmig" firmiert; Prokurist ist Otto Dämmig. — Optische Industrie, G. m. b. H., Berlin: Sigm. Meissl ist nicht mehr Geschäftsführer.

Konkurse: Elektrotechniker Otto Müller in München; Anmeldefrist bis 30. Dezember. — Elektrotechniker H. E. F. Semmelrath in Dresden; Anmeldefrist bis 19. Dezember. — Mechaniker B. E. Uhlig in Annaberg; Anmeldefrist bis 18. Dezember.

Digitized by Google

Gestorben: Mechaniker Franz Anton Lischer in Aschaffenburg. — Mechaniker Joseph Rettig in München.

Absatzgelegenheit: Das Stadtverordnetenkollegium in Glauchau bewilligte 28 000 Mk. für eine elektrische Feuer- und Alarmeinrichtung.

Vergebung der Lieferung von Ferngläsern und Entfernungsmessern für Generalstabsoffiziere seitens des Kriegsministeriums in Konstantinopel. Muster sind bei der Bibliothek der technischen und Festungsinspektion des genannten Ministeriums einzureichen.

Ausstellungswesen.

Fachausstellung für Physiotherapie, Paris 1910. In der Zeit vom 29. März bis 2. April 1910 findet unter der Präsidentschaft des Doyen der medizinischen Fakultät von Paris: Professor Landouzy, der III. Internationale Kongreß für Physiotherapie statt. Im Zusammenhange mit dem Kongreß wird eine Fach-Ausstellung organisiert, in der alle einschlägigen Industrie-Erzeugnisse vertreten sein werden. Die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" macht auf diese Veranstaltung aufmerksam, deren Beschickung deutschen Interessenten insbesondere für Vorführung von Neuheiten nach zuverlässigen Mitteilungen nur empfohlen werden kann. Anmeldungen sind bis zum 20. Januar 1910 an den Direktor der Ausstellung, Herrn Dr. Albert-Weil, Paris, 21, Rue d'Edimbourg, zu richten. Die Ausstellungsdrucksachen können an der Geschäftsstelle der Ständigen Ausstellungskommission, Berlin NW., Roonstr. 1, eingesehen werden.

Aus dem Vereinsleben.

Verein Berliner Mechaniker. Sitzungsbericht vom 10. November. Vorsitz.: F. Harrwitz. Der Vorsitzende spricht dem Verein noch einmal seinen herzlichen Dank aus für die ihm gelegentlich seines 25jährigen Vereinsjubiläums zuteil gewordenen Ehrungen. Hierauf erhält Herr Dr. Schönrock, Ständiger Mitarbeiter bei der Physik.-Techn. Reichsanstalt, das Wort zu seinem Vortrag: „Neue refraktometrische Methoden in der Zuckerindustrie". Der Vortragende erläutert zunächst den bisher in der Zuckerindustrie einzig gebräuchlichen Apparat, den Polarisationsapparat. Mit diesem Apparat war man jedoch nicht in der Lage, den Wassergehalt der Zuckerlösung bestimmen zu können, es bedurfte hierzu einer Verdampfung des in der Lösung enthaltenen Wassers, was jedoch zeitraubend und umständlich war. Das nun vom Vortragenden vorgeführte Abbe'sche Refraktometer hat den Vorzug einer großen Genauigkeit und gestattet auch die Bestimmung des Wassergehaltes des Rohzuckers bis auf $^1/_{10}$% sicher festzustellen. Nach der sehr eingehenden Beschreibung der Konstruktion und Gebrauchsweise des Abbe'schen Refraktometers an Hand eines von der P.-T. R. zur Verfügung gestellten Instrumentes dieser Gattung bespricht der Vortragende noch die zur Prüfung dieser Instrumente in der P.-T. R. zur Anwendung gelangenden Hilfsapparate, die eine Genauigkeit der Ablesung bis zur 7. Dezimalstelle gestatten. Am Schluß des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Vortragenden herzlich für den überaus lehrreichen Vortrag. — In dem geschäftlichen Teil der Sitzung gelangen die Geschäftsberichte des Schriftführers und der Stellenvermittlung zur Verlesung. Hierauf wird Kollege R. Braun als Mitglied für die Stellenvermittlung per Akklamation wiedergewählt. Schluß der Sitzung um 11 Uhr. Anwesend 37 Herren.

Aufgenommen in den Verein: Franz Gablonka, Kurt Hamann. F. A.

— Bericht über die Feier der 25jährigen Mitgliedschaft des I. Vorsitzenden F. Harrwitz am 30. Oktober im Restaurant Nollendorfhof. Die Kollegen hatten sich an dem Ehrentage des I. Vorsitzenden zahlreich versammelt. Der II. Vorsitzende M. Marx hielt zu Beginn der Feier eine längere Ansprache, in welcher er die Verdienste des Jubilars um den Verein und um die Fachliteratur eingehend würdigte und dankbar anerkannte; am Schluß derselben überreichte er im Namen des Vereins eine Ehrengabe in Form eines großen altdeutschen Humpens mit eingravierter entsprechender Widmung und einen größeren Geldbetrag zur freien Verfügung. Nachdem der Jubilar für die an ihn gerichteten ehrenden Worte und für die so schöne Erinnerungsgabe dem Verein und dem Kollegen Marx seinen herzlichen Dank mit der Versicherung, auch fernerhin für die Interessen des Vereins allzeit einzutreten und die Bestrebungen desselben nach Kräften zu fördern, ausgesprochen hatte, gelangten die im Laufe des Abends eingegangenen Glückwunsch-Telegramme zur Verlesung. Darauf wurde ein vom Kollegen M. Koch dem Jubilar gewidmetes Festlied gesungen, das große Heiterkeit und Beifall auslöste. Humoristische Vorträge und fröhliche Lieder wechselten dann in bunter Folge und hielten die Festversammlung bis zum frühen Morgen in bester Stimmung beisammen. F. A.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden. Sitzungsbericht vom 4. Dezember. Vorsitz.: G. Gipner. Nachdem der geschäftliche Teil erledigt ist, ergriff der Vorsitzende das Wort zu dem sehr interessanten Vortrage übez seine Reise nach Rom. An der Hand von über 100 Lichtbildern führte er das antike wie das neuere Rom vor. Er brachte der Reihe nach Lichtbilder der baulichen Ueberreste der Gründungszeit sowie der römischen Kaiserzeit, ferner die Kunstdenkmäler der päpstlichen Zeit, welche sich hauptsächlich in den Kirchen befinden, zur Anschauung. Zahlreicher Beifall lohnte den Vortragenden für seinen in allen Teilen gutgelungenen Vortrag. Ein weiterer Punkt der Tagesordnung war das Vorführen eines Härtemittels, hierzu waren 8 verschiedene Mittel eingegangen; zum Erhitzen hatte die Firma G. Barthel eine große Lötlampe freundlichst zur Verfügung gestellt. Das Härten mit sämtlichen Mitteln wurde ausgeführt, die verschiedenen Resultate sollen jedoch erst in der nächsten Sitzung festgestellt werden. G. Sch.

Bücherschau.

Ausführliche Besprechung einzelner Werke behält sich die Redaktion vor.

Haenig, A., Der Schmirgel und seine Industrie. Eine technische Studie über moderne Schleifmittel und die Entwicklung der Schleifmaschinenindustrie. 112 Seiten mit 45 Textabbildungen. Wien 1910. 3 Mk.

Das Buch beschreibt die Zusammensetzung und Gewinnung der natürlichen und der künstlichen Schleifmittel, die Anfertigung der Schmirgelscheiben und Schmirgelräder, sowie kurz die Haupttypen der Schleifmaschinen und ihre Schutzvorrichtungen in klarer Weise.

Zschimmer, E., Die Glasindustrie in Jena, ein Werk von Schott und Abbe. 158 Seiten mit zahlreichen Textabbildungen und 6 Tafeln von E. Knithau gezeichnet. Jena 1909. Gr. 4°. 6 Mk.

Das in die 3 Hauptabschnitte: I. Die allgemeine Entwicklung der Glasfabrikation, II. Die wissenschaftliche Glasschmelzkunst und III. Das Jenaer Werk zerfallende Buch schildert in lebendiger und anschaulicher Weise die Herstellung des Glases von den ältesten Zeiten an bis zu Schott und Abbe, ferner die Technik

Digitized by Google

des Glasblasens und Glasgießens, sowie die Einrichtung des glastechnischen Laboratoriums von Schott & Gen. Jedem für fachwissenschaftliche Belehrung empfänglichen Feinmechaniker und Optiker wird dieses auch in seiner vornehmen Ausstattung weit über den Rahmen wissenschaftlicher Werke sich erhebende Buch, das gleichzeitig ein Denkstein für den großen Gelehrten und arbeiterfreundlichen Arbeitgeber C. Abbe bildet, genußreiche Stunden bereiten.

Normalien. Vorschriften und Leitsätze des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Herausgegeben vom Generalsekretär G. Dettmar. IV. Auflage mit Berücksichtigung der Beschlüsse bis zur Jahresversammlung 1909. 231 Seiten. Berlin 1909. Gebunden 3 Mk.

Kron, Dr. O., Der Verkehr mit Materialprüfungsämtern. 105 Seiten mit 22 Textabbildungen. Hannover 1909. Kartoniert 2,50 Mk.

Dieser Leitfaden gibt Aufschluß über die Organisation und das Arbeitsgebiet der Materialprüfämter, der Vorbereitung des Versuchsmateriales, der Antragstellung zur Prüfung, der Verwertung des Prüfungszeugnisses, kurz über alle Einzelheiten, wie vom Antragsteller bei einer Materialprüfung vorzugehen ist.

Canter, O., Die Haus- und Hotel-Telegraphie und -Telephonie. III., von P. Riemenschneider gänzlich neubearbeitete Auflage. 239 Seiten mit 153 Textfiguren. Wien 1910. 3 Mk.

Das Buch wendet sich in erster Reihe an alle diejenigen, welche nicht geschulte Elektrotechniker sind und behandelt daher zunächst in einfacher, auch dem Laien verständlicher Form Wesen und Wirkung des Galvanismus, Elektromagnetismus und der Induktion. Dann folgt eine ausführliche Beschreibung aller für Haustelegraphen- und Telephonanlagen in Betracht kommenden Apparate und Materialien, eine praktische Anweisung in der Anlage und in der Beseitigung eingetretener Betriebsstörungen.

Samter, Dr. V., Einrichtung von Laboratorien und allgemeine Operationen. (Band VIII der Laboratoriumsbücher für die chemische und verwandte Industrien). 65 Seiten mit 53 Textfiguren. Halle 1909. 2.70 Mk.

Verfasser bespricht die Anlage analytischer Laboratorien und der in solchen gebrauchten Apparate und zeigt dabei, wie durch zweckmäßige Anlage und entsprechende Auswahl von Apparaten ökonomischer gearbeitet werden kann, als dies in den meist glänzend ausgestatteten Laboratorien der Hochschulen der Fall ist. Für unsere Leser dürfte das Buch mit Rücksicht auf die Zusammenstellung der unbedingt notwendigen Apparate von Interesse sein.

Patentliste.

Veröffentlicht im Königl. Preußischen Reichsanzeiger vom 29. November bis 13. Dezember.

a) Anmeldungen.

Die Patentschriften (ausführliche Beschreibung) sind — sobald das Patent erteilt ist — gegen Einsendung von 1,50 Mk. in Briefmarken portofrei von der Administration der Zeitschrift zu beziehen; handschriftliche Auszüge der Patentanmeldungen und der Gebrauchsmuster behufs Einspruchs usw. werden je nach Umfang für 2,00 bis 2,50 Mk. sofort geliefert.

Kl. 21a. D. 18667. Gesprächszähler für den Ortsverkehr bei Fernsprechämtern. J. H. Meyer, Magdeburg.

Kl. 21a. J. 10828. Selbstkassierende Fernsprechstelle, bei welcher der Sprechstromkreis auf mechan. od. elektr. Wege geschlossen wird. R.B. Jentzsch, Wien.

Kl. 21a. L. 28298. Hochfrequenzstrecke zur Erzeugung elektr. Schwingungen. C. Lorenz, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21a. S. 26966. Einrichtung z. elektr. Bilderfernübertragung, bei welcher ein aus leitenden u. nicht leitenden Stellen bestehendes, mittels leitenden Kontaktstiftes abgetastetes Original durch Schließen u. Unterbrechen des Fernstromes den Schreibstift e. synchron der Geberanordnung bewegten Empfängervorrichtung beeinflußt. H. Silbermann u. L. Landwiger, Kamenetz-Podolsk (Rußland).

Kl. 21a. S. 28527. Apparat des Doppelstiftsystems zur elektr. Bilderfernübertragung mittels nur e. Leitung; Zus. z. Anm. S. 26966. H. Silbermann u. L. Landwiger, Kamenetz-Podolsk.

Kl. 21c. J. 10614. Zeitschalter für elektr. Treppenbeleuchtungen od. ähnl. Schalteinrichtungen, derjenigen Art, bei der ein über Elektromagneten schwingender Anker den Stromschluß u. den Aufzug e. Uhrwerkes bewirkt. J. P. Jakobsen u. H. F. Jensen, Kopenhagen.

Kl. 21c. K. 42131. Zeitschalter für selbsttätige Treppenbeleuchtung. Dr. F. Kuhlo, Berlin.

Kl. 21c. S. 26504. Phasenmesser. Dr. W. E. Sumpner, Ainsdale bei Birmingham.

Kl. 21f. S. 26099. Quecksilberdampflampe, innerhalb welcher im Momente des Ausschaltens der Lampe der Stromweg nur durch Quecksilber gebildet ist. Dr. Joh. Sahulka, Wien.

Kl. 21g. L. 28376. Elektrischer Kondensator. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42c. B. 52478. Entfernungsmesser mit aus e. Glasblock bestehender Vorrichtung zur Trennung der Teilbilder. A. Barr u. W. Stroud, Glasgow.

Kl. 42c. O. 6260. Basisentfernungsmesser mit einer das ganze Bildfeld durchschneidenden, wesentlich horizontalen Trennungslinie; Zus. z. Pat. 216192. Opt. Anstalt C. P. Goerz A.-G., Friedenau.

Kl. 42g. F. 25523. Vorrichtung zur Veredelung des Schalles v. Sprechmaschinen. C. Fröhlich, Breslau.

Kl. 42g. H. 43292. Sprechmaschinenschalldose für Berliner- u. Edisonschrift. H. Hinks-Martin, London.

Kl. 42g. O. 6538. Plattensprechmaschine. F. Otto, Nowawes.

Kl. 42g. R. 27877. Sprechmaschine mit verschiedenen Tonauslässen. L. Rosenthal, Frankfurt a. M.

Kl. 42g. T. 14008. Vorrichtung zur Ueberwachung u. Regelung des Gleichlaufs v. Sprechmaschinen und photographischen Serienapparaten. F. Al. Thomassin u. H. R. Nathan, London.

Kl. 42g. W. 30039. Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe längerer Tonstücke mit Hilfe von zwei Sprechmaschinen, von denen die erste am Ende der Bewegung die zweite dadurch einschaltet, daß die Schalldose einen die zweite Maschine einschaltenden elektr. Strom schließt. J. A. Whitman, New York.

Kl. 42g. W. 32433. Wiedergabevorrichtung für Schall erzeugende Instrumente. G. R. Webb, Baltimore.

Kl. 42h. St. 14297. Verfahren zur Herstellung von Beugungsgittern auf Glas u. anderem durchsichtigen Material. Dr. M. Stange, Berlin.

Kl. 42h. Z. 5884. Starksammelndes achromatisches Brillenglas. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42h. Z. 6205. Winkelspiegel aus zwei versilberten Glasplatten, die auf e. Zwischenglied befestigt sind. Carl Zeiss, Jena.

Kl. 42k. R. 26474. Luftmanometer. Dr. U. v. Reden, Franzburg b. Gehrden b. Hannover.

Kl. 42l. B. 54279. Quecksilberluftpumpe nach Sprengel; Zus. z. Pat. 178136. Dr. A. Beutell, Breslau.

Kl. 42p. G. 28863. Elektr. Kontrollvorrichtung f. Fahrpreisanz. F. Gienapp u. C. Schmickler, Hamburg.

Kl. 43b. C. 16067. Selbstverkäufer für Gas, Wasser u. ähnl. Verkaufsmittel. Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matérial d'Usines à Gaz, Paris.

Kl. 43b. F. 24443. Selbstverkäufer f. Elektrizität, Gas und ähnliche Verbrauchsmittel. Ferranti Limited, Hollinwood (Engl.).

Kl. 43b. F. 27071. Briefmarken-Selbstverkäufer mit schrittweise weiterzudrehendem Ring, an dem die Marken auf Nadeln, Stiften od. dgl. aufgespießt sind. P. A. Flindt u. G. C. Nielsen, Kopenhagen.

Digitized by Google

Kl. 46c. W. 32008. Rotierender Unterbrecher an Magnet-Zündapparaten f. gemischte Zündung. Weckerlein & Stöcker, Nürnberg.
Kl. 74a. D. 21816. Selbsttätiger Feuermelder mit e. eine Luftfangvorrichtung u. e. Kontakteinricht. tragenden Wagebalken. F. Dietz, Stuttgart.
Kl. 74a. K. 41580. Einrichtung z. selbsttätigen Melden v. Feuer od. Gasausströmung. L. Krebs, Schöneberg bei Berlin.
Kl. 74a. P. 22121. Einrichtung z. Hervorbringung elektr. Signale unter Verwendung v. zwei zum Teil mit e. leitenden Flüssigkeit gefüllten, um e. Achse drehb. u. miteinander durch Kanäle verbundenen Kammern aus nichtleitendem Stoff. W. Popow, St. Petersburg.

b) Gebrauchsmuster.

Kl. 21a. 399214. Direkt in d. Ohr einzuführendes Hitzdrahttelephon, dessen Schallöffnung durch e. dünne Membran abgeschlossen ist. B. Gwózdz, Schöneiche.
Kl. 21a. 400553. Gegen Wechselstrom unempfindliches Anrufrelais f. Fernsprechämter. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H., Berlin.
Kl. 21e. 399027. Oszillograph. Physik. Laboratorium Mechan.-Techn. Werkstätte H. Thoma G. m. b. H., München.
Kl. 21e. 399226. Drehzeichen-Galvanoskop. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.
Kl. 21e. 400583. Zeigersystem mit magnet. Dämpfung für Hitzdrahtinstrumente. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.-B.
Kl. 21e. 400604. Spitzenlagerung für elektrische Zeiger-Meßgeräte. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.-B.
Kl. 21e. 400610. Elektrizitätszähler zur Registrierung d. nach Ueberschreitung e. festgesetzten Energie stattfind. Energieverbrauches. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.
Kl. 21f. 399856. Beleuchtungs-Schreib- u. Meß-Instrument. G. Engelhard, Nürnberg.
Kl. 21g. 400465. Blende für Röntgenröhren, mit einstellbarer Blendenöffnung. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen.
Kl. 21g. 401015. Bikathodenröhre mit konkaver Antikathode. Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., München.
Kl. 30a. 400652. Trochoskop mit die Röntgenröhre tragendem Schutzgehäuse. Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., München.
Kl. 30a. 400658. Trochoskop mit Kompressionsblende. Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., München.
Kl. 30f. 401206. Bestrahlungslampe für Heilzwecke. Louis & H. Loewenstein, Berlin.
Kl. 30f. 401355. Elektr. Kugel-Massage-Apparat. W. Hotzel, Stuttgart.
Kl. 42c. 400293. Invertentfernungsmesser, bei welchem die Trennungslinie das ganze Bildfeld in zwei ungleiche Abschnitte teilt. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Berlin-Friedenau.
Kl. 42c. 400675. Schiffslot. Chr. Brünig, Stettin.
Kl. 42c. 401559. Stativ für militärtechn. u. ähnliche Instrumente mit zweifacher kuppelbarer Anordnung der Stativbeine, deren e. normale Verwendung des Stativs gestattet, während die zweite für niedrige Gebrauchslagen eingerichtet ist. Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau.
Kl. 42d. 400238. Registriervorrichtung für Rauchgasprüfer m. senkrecht angeordnetem Diagrammstreifen. W. Seller, Stuttgart-Cannstatt.
Kl. 42g. 401136. Tonverstärker. Nath. Baldwin, Heber City, Utah (V. St. A.).
Kl. 42h. 217168. Mikroskop. Dr. F. Baum, Berlin.
Kl. 42h. 401123. Kühler an Projektionsapparaten. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck.
Kl. 42h. 401500. Mit Vorrichtung z. Auseinanderschrauben versch. Rand f. Augengläser. F. K. Müller, Rathenow.
Kl. 42h. 401513. Klemmergarnitur mit am Bügel drehbaren, die Nasenstege tragenden Hebeln. Stegmann & Seeger, Rathenow.
Kl. 42i. 399706. Thermometer. Franz Hugershoff, Leipzig.
Kl. 42i. 399789. Sterilisierthermometer. Rex-Conservenglas-Gesellschaft Leonhardt & Kleemann, Homburg v. d. H.
Kl. 42i. 400482. Thermometer-Kapillare mit Wärmeaufnahmegefäß von besonders großer Oberfläche. Fa. G. A. Schultze, Charlottenburg.
Kl. 42i. 401503. Thomsen's Thermometerhülse mit innerer Federschutzvorricht., zylindrisches Modell. John Dowell, London.
Kl. 42i. 401504. Thomsen's Thermometerhülse mit innerer Federschutzvorrichtung. Modell mit kon. Oberteil. J. Dowell, London.
Kl. 42k. 399474. Biegungsmesser für Bau-Konstruktionen mit e. in der Achse e. Hohlzylinders mittels Federkraft bewegten Spindel. H. Bittermann, Halle a. S.
Kl. 42k. 401528. Propellerprüfungsapparat. W. Otto, Bürbach b. Siegen i. W.
Kl. 42l. 400240. Schreibvorrichtung für Gasuntersuchungs-Apparate. W. Seller, Stuttgart-Cannstatt.
Kl. 42l. 399521. Gasbürette m. selbsttätiger Einstellung unter den äußeren Luftdruck. Dr. C. Hohmann, Leipzig.
Kl. 42n. 400619. Aus thermoelektrisch verschiedenen Stoffen zusammengesetzter Globus mit Magnet u. verstellbarer Heizvorrichtung als Demonstrationsmittel für Lehr- u. Spielzwecke. A. Lotz, Charlottenburg.
Kl. 57a. 400988. Vorrichtung z. automat. Auslösung des Verschlusses bei photogr. Apparaten. F. Kücker, Bremen.
Kl. 57a. 401072. Selbsttätiger Auslöser des Momentverschlusses an photogr. Apparaten. M. L. Romstädt, Naumburg a. S.
Kl. 74a. 399407. Schaltapparat für Hotel-Signalanlagen mit Glühlampen-Signalisierung. Akt.-Ges. Mix & Genest, Schöneberg.
Kl. 74a. 399901. Elektromagnetisch betätigte Tableauklappe. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin.
Kl. 74b. 399467. Unter Einwirkung e. Quecksilbersäule stehende elektr. Alarmvorrichtung f. Maschinenlagerstellen, um deren Warmlaufen rechtzeitig zu melden. F. Klostermann & Co., Berlin.
Kl. 74b. 400460. Apparat z. selbsttätigen Melden von Druckveränderungen in Gasapparaten. R. Tenckhoff, Langenselbold.
Kl. 74c. 401581. Doppel-Aufnahme-Telegraphen-Apparat für zweifache Schiffsmaschinen. E. Sckell, Stettin.
Kl. 74d. 399460. Elektrische Hupe mit zwei od. mehr Schalltrichtern. Telephon-Fabrik Akt.-Ges. vorm. J. Berliner, Hannover.

Fragekasten.

Anfrage 29. Welche Firma liefert „Helios"- oder „Kosmos"-Winkel (aus einer Komposition von Aluminium mit Hartgummi oder Zelluloid bestehend)?
Anfrage 30. Wer liefert Rohr aus bestem Wolframstahl für magnetische Zwecke?
Anfrage 31. Wer liefert Graviermaschinen für Firmenschildchen zu wissenschaftlichen Instrumenten?
Anfrage 32. Wer liefert Uhrwerke und Gehäuse zu Metronomen?
Anfrage 33. Wer liefert gezogenes Profilkupfer zu Kollektoren?

Dieser Nummer liegt die Liste 147B des Photo-Versandhaus Georg Leisegang, Berlin C., bei.

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. Januar 1909. No. 1

512498

Inhalt:

Ein neuer Distanzmesser.

Die stereophotogrammetrischen Instrumente der Firma Carl Zeiss. Von Dr. Th. Dokulil. (Schluß.)

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme. Von Herm. J. Reiff. (Fortsetzung.)

Neue Apparate und Instrumente: Brillen-Meßapparat von Stegmann & Seeger.

Einfache Vorrichtung zur Prüfung von Lot.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“ (F. & M. Harrwitz).

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Waagenhaus Reimann,

Berlin SO. 16, Schmidstr. 32. Vielfach prämiiert. Gegründet 1839.

(4079)

Waagen aller Art.

Ring & Peucker,

Berlin S.O., Adalbertstr. 41, Tel. Amt 4, 11642.

Abteilung I.
Maschinen und Werkzeuge für die gesamte Feinmechanik. Spezialität: Moderne Präzisionsräder, Trieb-, Schnecken- und Schraubenautomaten für Uhren, Musik-, Zählwerk-, Gas-, Wassermesser-, Telegraphen-, Kinematographen- u. Sprechmaschinenfabrikation. Fräser aller Art.

Abteilung II.
Massenfabrikation auf automatischen Maschinen von Rädern, Trieben, Schnecken, Zahnstangen aus jedem Metall.

(4651)

Abteilung III. (Neu.)
Präzisionsspritzguß in Stahlformen gepreßt für die kompliziertesten Arbeitsstücke, welche sich auf Maschinen schwer bearbeiten lassen. (Keine Nacharbeit, 100—300 % Zeit- und Geldersparnis).

Joh. Herm. Fitz,

Altona-Ottensen.

Thermometer aller Art,

Bade-, Zimmer-, Fensterthermometer.

Spezial-Artikel:

Aerztliche Maximal-Thermometer.

(4437) **Glasinstrumente, Barometer, Wetterhäuschen.**

Reich illustr. Preislisten stehen zur Verfügung.

Platinabfälle

Gold, Silber,

sowie sämtliche gold- und silberhaltigen Abfälle kauft

Gold- und Silberschmelzerei von Broh,

BERLIN SO. 33, Köpenickerstrasse 29.

Telephon: Amt IV, 6958.

Giro-Konto: Darmstädter Bank. Abrechnung postwendend franko.

Mechan. Werkstatt

übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw., Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.

Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Preislisten ▫ Kataloge

sowie alle anderen Drucksachen der

Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-Branche

liefert seit Jahren als besondere Spezialität

Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S. 2

Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genannter Branchen benutze ich mein großes Lager von ca.

8000 Klischees kostenlos

Vorzügliche Referenzen. Verlangen Sie Katalog.

A. Fischer * Werkstatt für Präzisions-Optik * Steglitz-Berlin,

Stubenrauch-Platz 5. (4347)

Gyps- und Glimmer-Präparate,
Polarisationsprismen,
Quarzplatten und Keile, Krystallschliffe,
Dichroskope, Spektralprismen,
Planparalell-Spiegel.

Anastigmate, Fernrohr-Objektive und Okulare (gefasst und ungefasst),
Mikroskopobjektive und Okulare,
Jede Art Prismen aus Glas, Quarz u. Kalkspat.
Flusspatlinsen und -Prismen, kompl. Cytoskope.

Digitized by Google

Metallgiesserei

Richard Musculus,
Berlin SO., Wienerstrasse 18.
Fernsprecher: Amt IV, 4303.

Spezialität:

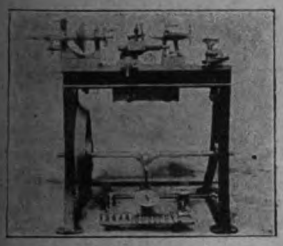
Mechanikerguss, Nickel-Aluminiumguss

nach eigener Legierung von besonderer Festigkeit, Dichtheit und leichter Bearbeitung. (3874)

Metallabfälle! (3424)

Messingspähne, Abfälle, Kupfer, Zink, Blei etc.
kauft zu höchsten Preisen

Leo Wolff vorm. M. Wolff,
Maybach-Ufer 17, BERLIN S. 59, Maybach-Ufer 17.
Telephon IV, No. 9972.



Drehbänke
aller Art.
Spezialität seit 1862.
Illustrierte Preislisten kostenlos.
G. Skrziwan & Co.,
BERLIN SO. 26,
Elisabeth-Ufer 55.
(4175)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Winter & Sohn,
Hamburg-Ei.
gegr. 1847.

Glasblasetische,
sowie alle Maschinen und Werkzeuge für die Glasinstrumenten-Industrie. **Gotthold Köchert,** Ilmenau i. Th. Preisliste auf Wunsch. (4482)

C. H. Wolf, Glashütte (Sa.) 2.
Gegr. 1868.
Uhr-, Laufwerke-, Telegraphen- und Bestandteile-Fabrik.
Spez.: Einzel- und Massenfabrikation v. Präzisions-Bestandteilen jeder Art, inkl. feinerer Hart-Dreherei.
Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Achsen, Walzen als.

(1949)

Ed. Maegdefrau,
Feilen-Fabrik,
Berlin N., Gerichtstr. 83.
Gegründet 1877. Prämiiert 1896: Staatsmedaille.
Größtes Lager
deutscher, englischer und Präzisions-Mechanikerfeilen.
Marke Glardon lt. Spezialkatalog.
Aufhauen stumpfer Feilen.

Graphische Kunstanstalt
Inhaber: L. Reimann
Lichtdruck ▫ Autotypie ▫ Photolithographie
Zinkographie ▫ Clichés ▫ Galvanos
Fernspr.: Amt 4, 2918 **Berlin SO.** Neanderstraße 20

Oskar Rütter Nachfolger,
Inhaber: Schulz & Leise.
Kunst- und Metallgiesserei.
Spezialität: Mechanikerguss, Rotguss, Modelle.
Berlin SO. 26, Oranienstrasse 9. (4619)

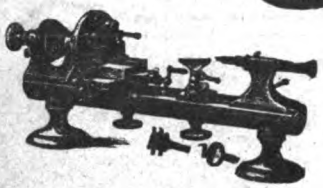
Präzisions-Uhrwerke
(4436) Laufwerke
Räder, Triebe, Zeigerwellen, schräge Triebe, Zahnstangen
fertigt als Spezialität
OTTO LINDIG, Glashütte (Sachs.)

Gravir-Maschine
D. R.-Patent
von grösster Präcision und Vielseitigkeit der Anwendung
Bernhard Koehler,
BERLIN S. 42,
Wasserthorstrasse 46.

Digitized by Google

Einfache, Vorlege-, Patronen- und Leitspindel-Drehbänke
für Fuss- und Motorenbetrieb, sowie Drehstühle.

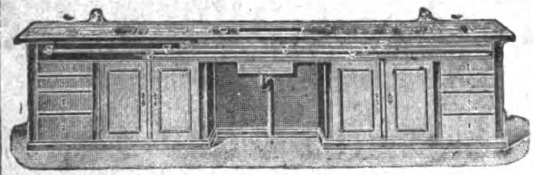
Prämiirt im In- und Auslande mit goldenen und Staatsmedaillen.



Stets sofort lieferbar.
System **Jahn.**
Preislisten gratis.

Wolf, Jahn & Co. Fabrik von Maschinen u. Werkzeugen für Uhren-Industrie.
Frankfurt a. M. (1160)

Hermann E. Hoffmann,
Metallgiesserei
für alle Zweige der Industrie.
Modernste, erstklassige Rohgussbearbeitung.
Sandstrahlgebläse.
Rohgussmassenfabrikation. Elektr. Kraftbetrieb.
Berlin O. 34, Thaerstr. 4. Amt VII, No. 3887.



Saeger & Co. Fabrik physikalischer Apparate
BERLIN SO. 16. Einrichtung ganz. Laboratorien
Brücken-Strasse 13 a, Spezialität: **Luftpumpen.**

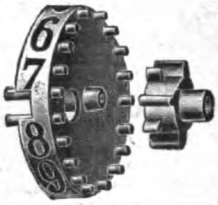
Sandstrahl-Bearbeitung
ohne Formveränderung der Arbeitsstücke
und
Matt-Vernickelung
von Metallteilen jeder Art.
Vorzüglicher Ersatz für Politur u. Lackierung
übernimmt
H. Hauptner, Berlin NW., Luisenstr. 58.
Proben kostenfrei!

Gust. Wermecke.
Grosses Lager in
Messingrohren, Schlaglot, Messingblechen, Drähten, Kupferblech, Lötzinn usw.
Berlin SW. (4190) Ritterstr. 11.

Gold- und Silberschmelzerei
Arthur Fuss, Berlin C. 80
Telephon I, 3252. Seydelstrasse 23. (4652)
Ankauf v. Platina, Gold, Silber, Staubgold, Güldisch, Brettgekrätzen, sowie allen gold- und silberhalt. Abfällen.
Bei Einsendung erfolgt Kasse postwendend.

Wasserstandsgläser
aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.
Ed. Lucke,
Berlin N. 39, Fennstrasse 44.
Glasgeräte
für wissenschaftliche und technische Zwecke.
Fabrik- und Kontaktthermometer.
Grosses Lager in Glasröhren.
Destillierröhren aus Jenaerglas.

(4654)



Otto Hardtmann,
Berlin NO. 18, Weberstr. 7.
Spezialfabrik
für Zahlenrollen und Triebe sowie complette Zählwerke jeder Art. (4483)

Räderschneidmaschinen.

Kleine Schnellbohrmaschinen.

Carl Renner,
Glashütte i. Sa.
I. Glashütter Präzisions-Werkzeugfabrik.
Fabrikation von
Maschinen u. Werkzeugen
für
Uhren- und Laufwerke-Fabrikation.
Mechanische Massenartikel.
Präziseste Ausführung. Billigste Preise.

Feinste Messinstrumente.

Triebschneidmaschinen.

Filze für alle technischen und gewerblichen Zwecke.
Umhüllungs-, Schleif- und Unterlagsfilze.
Albert Elsholtz,
BERLIN N. 31, Brunnenstr. 40. T.-A. IIIa, 4553.

Aluminium-Lot (4552)
ohne Flussmittel anwendbar,
Lötzinn, Schlaglote
fabrizieren
O. Lenger & Co., G. m. b. H.,
Berlin, Weissenburger Strasse 74.

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Januar 1909. No. 2

Inhalt:

Eine neue Maschine zum Betrieb von Röntgenröhren. Von Ingenieur Friedr. Janus.

Referate: Ein neues Halbschatten-Polarimeter von L. Zehender.

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme. Von Herm. J. Reiff. (Fortsetzung.)

Mitteilungen: Meisterprüfungs-Vorbereitungskurse. — Kalkulationskurse.

Für die Werkstatt: Schwärzen der photographischen Blenden. — Eine neue Schmiedezange.

Ueber Löten von Gußeisen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz).

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

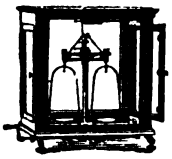
Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S 42, Alexandrinenstrasse 35

„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch

Waagenhaus Reimann,



Berlin SO. 16, Schmidstr. 32.

Vielfach prämiiert. Gegründet 1839.

(4079)

Waagen aller Art.

Joh. Herm. Fitz,

Altona-Ottensen.

Thermometer aller Art,

Bade-, Zimmer-, Fensterthermometer.

Spezial-Artikel:

Aerztliche Maximal-Thermometer.

(4437) **Glasinstrumente, Barometer, Wetterhäuschen.**

Reich illustr. Preislisten stehen zur Verfügung.

Mechan. Werkstatt

übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw., Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.

Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Ring & Peucker,

Berlin S.O., Adalbertstr. 41, Tel. Amt 4, 11 642.

Abteilung I.

Maschinen und Werkzeuge für die gesamte Feinmechanik. Spez. Moderne Präzisionsräder, Trieb-, Schnecken- und Schraubenrä... für Uhren, Musik-, Zählwerk-, Gas-, Wassermesser-, Telegr... Kinematographen- u. Sprechmaschinenfabrikation. Fräserei.

Abteilung II.

Massenfabrikation auf automatischen Maschinen von Rädern, Schnecken, Zahnstangen aus jedem Metall.

Abteilung III. (Neu.)

Präzisionsspritzguß in Stahlformen gepreßt für die komplizi... Arbeitsstücke, welche sich auf Maschinen schwer bearbeiten... (Keine Nacharbeit, 100—300 % Zeit- und Geldersparn...

Platinabfälle

Gold, Silber,

sowie sämtliche gold- und silberhaltigen Abfälle

Gold- und Silberschmelzerei von Bro...

BERLIN SO. 33, Köpenickerstrasse...

Telephon: Amt IV, 6968.

Giro-Konto: Darmstädter Bank. Abrechnung postwendend franko.

Preislisten - Kataloge

sowie alle anderen Drucksachen der Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-Branche liefert seit Jahren als besondere Spezialität

Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S. 2

Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genannter Branchen benutze ich mein großes Lager von ca.

8000 Klischees kostenlos

Vorzügliche Referenzen. Verlangen Sie Katalog.

A. Fischer * Werkstatt für Präzisions-Optik * Steglitz-Berlin,

Stubenrauch-Platz 5. (4467)

Gyps- und Glimmer-Präparate, Polarisationsprismen, Quarzplatten und Keile, Krystallschliffe, Dichroskope, Spektralprismen, Planparalell-Spiegel.

Anastigmate, Fernrohr-Objektive und Okulare (gefasst und ungefasst). Mikroskopobjektive und Okulare. Jede Art Prismen aus Glas, Quarz u. Kalkspat... **Flusspatlinsen und -Prismen, kompl. Cytoskope...**

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. Februar 1909. No. 3

Inhalt:

Neue galvanische Elemente. Von Dr. Ing. Beutner.

Neue Apparate und Instrumente: Ein Instrument zur Bestimmung der Richtung eines Schalles von L. Zehnder. — Ein neuer Ellipsenzirkel von Willy Eisert. — Der Winkelspiegel von Dr. A. Drott. — Neue Dosenlibellen von Gü. Ehrhardt. — Eine neue Ablese-Vorrichtung für Büretten von Dr. W. Brendler. — Eine neue elektrische Fallklappe für Signalzwecke von der Aktiengesellschaft Mix & Genest.

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme. Von Herm. J. Reiff: (Fortsetzung.)

Verschiedene Mitteilungen über Vernickelung.

Mitteilungen. — Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker" (F. & M. Harrwitz).

Digitized by Google

Messingröhren

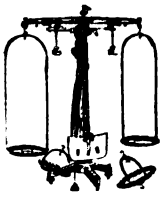
Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Waagenhaus Reimann,



Berlin SO. 16, Schmidstr. 32. Vielfach prämiiert. Gegründet 1839.

Waagen aller Art.

Joh. Herm. Fitz,

Altona-Ottensen.

Thermometer aller Art,

Bade-, Zimmer-, Fensterthermometer.

Spezial-Artikel:

Aerztliche Maximal-Thermometer.

(4437) **Glasinstrumente,**

Barometer, Wetterhäuschen.

Reich illustr. Preislisten stehen zur Verfügung.

Mechan. Werkstatt

übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw., Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.

Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Ring & Peucker,

Berlin S.O., Adalbertstr. 41, Tel. Amt 4, 11 642.

Abteilung I.

Maschinen und Werkzeuge für die gesamte Feinmechanik. Spezial Moderne Präzisionsräder, Trieb-, Schnecken- und Schraubensatz für Uhren, Musik-, Zählwerk-, Gas-, Wassermesser-, Telegra Kinematographen- u. Sprechmaschinenfabrikation. Fräser aller

Abteilung II.

Massenfabrikation auf automatischen Maschinen von Rädern, Tr Schnecken, Zahnstangen aus jedem Metall.

Abteilung III. (Neu.)

Präzisionsspritzguß in Stahlformen gepreßt für die kompliziert Arbeitsstücke, welche sich auf Maschinen schwer bearbeiten l (Keine Nacharbeit, 100—800 % Zeit- und Geldersparnis).

Platinabfälle

Gold, Silber,

sowie sämtliche gold- und silberhaltigen Abfälle k

Geld- und Silberschmelzerei von Broh,

BERLIN SO. 33, Köpenickerstrasse

Telephon: Amt IV, 6958.

Giro-Konto: Darmstädter Bank. Abrechnung postwendend franko.

Preislisten - Katal

sowie alle anderen Drucksachen d

Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-

liefert seit Jahren als besondere Spezialit

Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a.

Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genan Branchen benutze ich mein großes Lager von

8000 Klischees kosten

Vorzügliche Referenzen

A. Fischer * Werkstatt für Präzisions-Optik * Steglitz-Berlin,

Stubenrauch-Platz 5. (4247)

Gyps- und Glimmer-Präparate,
Polarisationsprismen,
Quarzplatten und Keile, Krystallschliffe,
Dichroskope, Spektralprismen,
Planparalell-Spiegel.

Anastigmate, Fernrohr-Objektive und Okulare (gefasst und ungefasst).
Mikroskopobjektive und Okulare.
Jede Art Prismen aus Glas, Quarz u. Kalkspat.
Flussspatlinsen und -Prismen, kompl. Cytoskope.

Digitized by Google

Mar17 09

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Februar 1909. No. 4

Inhalt:

Das hundertjährige Jubiläum der elektrischen Telegraphie. Von E. M. Arnold.

Die Instrumente zur Messung der Stärke elektrischer Ströme. Von Herm. J. Reiff. (Schluß.)

Neue Apparate und Instrumente: Eine neue Form des Spiegelsextanten von Freudenberg. — Generator für schnelle elektrische Schwingungen, System Ruhmer. — Neue Brillengläser-Bohrmaschine der Altstädtischen Optischen Industrie-Anstalt Nitsche & Günther. — Ein einfaches Phosphoroskop nach Edgar Meyer.

Für die Werkstatt: Aetzen von Skalen für Laboratorienapparate. – Poliermittel für Metalle.

Verhinderung des Anlaufens von vernickelten Gegenständen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — **Ueber die Einfuhr von Instrumenten in Brasilien.** — **Aus dem Vereinsleben.** — **Eingesandte neue Preislisten.** — **Fragekasten.**

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz).

Digitized by Google

Messingröhren

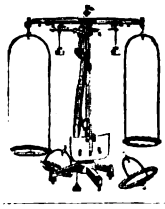
Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Waagenhaus Reimann,



Berlin SO. 16, Schmidstr. 32. | Vielfach prämiiert. Gegründet 1839.

Waagen aller Art.

Robert Tack, G. m. b. H., Berlin S.,

Ritterstrasse 11.

Fabrik elektro-medizin. Apparate und Instrumente.

Röntgen-Einrichtungen.

Spezialität: **Universal-Anschluß-Apparate.**

Massage-Apparate. Univ. Beleuchtungs-Bestecke nach Dr. Laßa.

Billigste Bezugsquelle für Wiederverkäufer.

Verkaufsstelle: Ziegelstr. 1. (4165)

Modelltischlerei

Otto Daefler,

(4336) Berlin N., Müllerstr. 64.

Mechan. Werkstatt

übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw.,

Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.

Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Ring & Peucker,

Berlin S.O., Adalbertstr. 41, Tel. Amt 4, 11 642.

Abteilung I.

Maschinen und Werkzeuge für die gesamte Feinmechanik. Spezialität: Moderne Präzisionsräder, Trieb-, Schnecken- und Schraubenautomaten für Uhren, Musik-, Zählwerk-, Gas-, Wassermesser-, Telegraphen-, Kinematographen- u. Sprechmaschinenfabrikation. Fräser aller Art.

Abteilung II.

Massenfabrikation auf automatischen Maschinen von Rädern, Trieben, Schnecken, Zahnstangen aus jedem Metall. (4651)

Abteilung III. (Neu.)

Präzisionsspritzguß in Stahlformen gepreßt für die kompliziertesten Arbeitsstücke, welche sich auf Maschinen schwer bearbeiten lassen. (Keine Nacharbeit, 100—300 % Zeit- und Geldersparnis).

Platinabfälle

Gold, Silber,

sowie sämtliche gold- und silberhaltigen Abfälle kauft

Gold- und Silberschmelzerei von Broh,

BERLIN SO. 33, Köpenickerstrasse 29.

Telephon: Amt IV, 6958.

Giro-Konto: Darmstädter Bank. Abrechnung postwendend franko.

Preislisten · Kataloge

sowie alle anderen Drucksachen der Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-Branche liefert seit Jahren als besondere Spezialität

Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S. 2

Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genannter Branchen benutze ich mein großes Lager von ca.

8000 Klischees kostenlos

Vorzügliche Referenzen. Verlangen Sie Katalog.

Optische Präzisions-Werkstatt

BERLIN SO. 33. ··· **A. Jackenkroll.** ··· Görlitzer Ufer 34.

Objektive, Achromate, Okulare, Lupen, Linsen (gefasst u. ungefasst) **kompl. Optik für Cytoskopie**

Prismen aller Konstruktionen, vollkommen genau in Winkel und Flächen,

Plan- und Planparallel-Gläser in allen Grössen und Stärken bis zu den geringsten Dimensionen.

Hohlspiegel, Spiegel für elektromagnetische Instrumente. ◈ Optische Erzeugnisse zur Polarisation des Lichts.

Schnellste Erledigung unter Garantie der Genauigkeit. — Billigste Preise.

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. März 1909. No. 5

Inhalt:

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer.
Das hundertjährige Jubiläum der elektrischen Telegraphie. Von E. M. Arnold (Schluß).
Ein rotierendes Element. Von H. J. Reiff.
Ein neuer Rechenstab für Elektrotechniker.
Verfahren zur Erzeugung matter dunkler Nickelüberzüge.
Die Auslegestellen der Deutschen Patentschriften.
Die Deutsche Ausfuhr von wissenschaftlichen Instrumenten, optischen und elektrotechnischen Waren im Jahre 1908.
Mitteilungen. — Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz).

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch

Guter Handverkaufsartikel:

„Agfa-Photo-Handbuch"

◇ 66.—75. Tausend. ◇

Terrakottfarbener Kunstleinenband.

◇ 130 Textseiten. ◇

Verkaufspreis: **30** Pfennig.

Erschöpfende Auskünfte über sämtliche

„Agfa"-Photo-Artikel:

Platten ◇ Films ◇ Entwickler ◇ Hilfsmittel usw.

Lieferung „ab fabrik" nur an Wiederverkäufer!

Waagenhaus Reimann,

Berlin SO. 16, Schmidstr. 32. Vielfach prämiiert. Gegründet 1839.

(4079)

Waagen aller Art.

Vorzügliches Aluminiumlot

und Spezialitäten in allen Gusssachen,

insbesondere **Aluminiaguss** unter Garantie absoluter Dichtigkeit für optische und mechanische Anstalten empfiehlt die

Metall- und Bronzegiesserei von

C. W. Bertram & Co. Nachfolger

in Lerbach i. H. (4778)

Mechan. Werkstatt

übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw., Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.

Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Platinabfälle

Gold, Silber,

sowie sämtliche gold- und silberhaltigen Abfälle k

Gold- und Silberschmelzerei von Broh

BERLIN SO. 33, Köpenickerstrasse

Telephon: Amt IV, 6958.

Giro-Konto. Darmstädter Bank. Abrechnung postwendend frank

Preislisten · Kataloge

sowie alle anderen Drucksachen der

Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-Branche

liefert seit Jahren als besondere Spezialität

Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S. 2

Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genannter Branchen benutze ich mein großes Lager von ca.

8000 Klischees kostenlos

Vorzügliche Referenzen. Verlangen Sie Katalog.

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. März 1909. No. 6

Inhalt:

Einfache Erdbebenapparate. Von Dr. C. Mainka.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer. (Forsetzung.)

Einiges über den Schutzbereich von Patentrechten. Von Diplom-Ingenieur Hans Caminer.

Die Deutsche Ausfuhr von wissenschaftlichen Instrumenten, optischen und elektrotechnischen Waren im Jahre 1908. (Fortsetzung.)

Für die Werkstatt: Photographieren von Glasinstrumenten.

Verschiedenes über Löten.

Mitteilungen. — **Geschäfts- und Handels-Mitteilungen.** — **Ausstellungswesen.** — **Bücherschau.** — **Patentliste.** — **Eingesandte neue Preislisten.** — **Fragekasten.**

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Zur Gratisverteilung an Interessenten:

„Agfa"-Photo-Preislisten

1909 (16 seitig)
mit nebenstehender Titelvignette.

Ausführliche Angaben enthaltend über sämtliche

„Agfa"-Platten, -Films, -Cassetten -Entwickler usw.

„Isolar"-Platten und -Films. (Name geschützt)

Lieferung „ab Fabrik" nur an Wiederverkäufer.

Waagenhaus Reimann,

Berlin SO. 16, Schmidstr. 32.

Vielfach prämiliert. Gegründet 1839.

(4079)

Waagen aller Art.

Vorzügliches Aluminiumlot

und Spezialitäten in allen Gusssachen,
insbesondere **Aluminiaguss** unter Garantie absoluter Dichtigkeit für optische und mechanische Anstalten empfiehlt die
Metall- und Bronzegiesserei von
C. W. Bertram & Co. Nachfolger
in Lerbach i. H. (4778)

Mechan. Werkstatt

übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw.,
Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.

Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Platinabfälle

Gold, Silber,
sowie sämtliche gold- und silberhaltigen Abfälle
Gold- und Silberschmelzerei von Broh
BERLIN SO. 33, Köpenickerstrasse
Telephon: Amt IV, 6958.
Giro-Konto: Darmstädter Bank. Abrechnung postwendend franko.

Preislisten - Kataloge

sowie alle anderen Drucksachen der
Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-Branche
liefert seit Jahren als besondere Spezialität
Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S. 2
Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genannter Branchen benutze ich mein großes Lager von ca.
8000 Klischees kostenlos
Vorzügliche Referenzen. Verlangen Sie Katalog.

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. April 1909. No. 7

Inhalt:

Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz. Von Dr. A. Kerber.

Ein neues Meßgerät für die Röntgentechnik. Von G. Werner.

Stereovista, ein neuer Betrachtungsapparat für stereoskopische Projektion von der Firma Emil Busch, Aktiengesellschaft Optische Industrie.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer. (Forsetzung.)

Ein neues Verfahren zur Herstellung eines Zinküberzuges auf Metallen ohne elektrischen Strom.

Die Deutsche Ausfuhr von wissenschaftlichen Instrumenten, optischen und elektrotechnischen Waren im Jahre 1908. (Schluß.)

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tomb Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

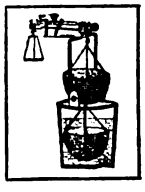
„Agfa"-Photo-Hilfsmittel:

„Agfa"-Verstärker
„Agfa"-Abschwächer
„Agfa"-Fixiersalz
„Agfa"-Schnellfixiersalz
„Agfa"-Tonfixiersalz
„Agfa"-Blitzlicht
„Agfa"-Blitzlichttabelle
„Agfa"-Blitzlampe
„Agfa"-Negativlack.

Lieferung ‚ab Fabrik' nur an Wiederverkäufer.

„Agfa"-Prospekt (16seitig) **gratis.**

Waagenhaus Reimann,



Berlin SO. 16, Schmidstr. 32. Vielfach prämiiert. Gegründet 1839.

(4079)

Waagen aller Art.

Laden-Kontroll-Kassen „Metropol".

Bestbewährt, von **Mk. 14** an.
5 Jahre Garantie.
6 Tage zur Probe.
Prospekt gratis und franko.
Vertreter überall gesucht.

A. Herold, Leipzig 15 Scharnhorststrasse 47.

Anfertigung von **Massen-Artikeln** aller Art.
Ausarbeitung von Patenten. (4803)

Streik beend

Nachdem ich die Forderungen meiner Me erfüllt und neue Präzisionszangenbänke, Fräsm und Werkzeuge von der Firma Ring & Berlin SO., Adalbertstr. 41, bezogen habe, so h Mechaniker die Arbeit wieder bedingungslos au men. Die Leute arbeiten jetzt mit Lust und L ich erhalte die doppelte Arbeit bei präzisester rung. Auch habe ich jetzt soviel zu tun, dass Bestandteile, wie: Räder, Triebe, Zahnstangen von obiger Firma beziehen muss. Wer daher Konkurrenz mit will, mache es ebenso.

Mechaniker Kittel,
Fabrik für Präzisionsaugenmasse

Riebe & Löffle

Mechanische Werkstatt mit elektrischem B
Berlin S. 42, Ritterstrasse 15.

Anfertigung gedrehter und gestan
Massenartikel usw. nach Zeic
Galvanische Anstalt.

Digitized by Google

MAY 13 09

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
TILDEN FOUNDATIONS

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. April 1909. No. 8

Inhalt:

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff.

Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz. Von Dr. A. Kerber (Fortsetzung).

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer. (Fortsetzung.)

Neue Schreibfeder für Registrierapparate nach Murday.

Schnurlose Klappenschränke mit Drehschaltern von Siemens & Halske A.-G.

Fortbildungsschulpflicht von im väterlichen Gewerbe tätigen Söhnen.

Für die Werkstatt: Werkzeug zum Ausdrehen von Kugelschalen.

Mitteilungen. — Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Briefe an die Redaktion. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, **Alexandrinenstrasse 3**
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 3

‚Agfa'-Photo-Entwickler:

Metol-	„Agfa"	in Substanz resp. in Patronen resp. in Lösungen konzentriert.
Amidol-	„Agfa"	
Glycin-	„Agfa"	
Ortol-	„Agfa"	
Eikonogen-	„Agfa"	
Rodinal-	„Agfa"	
Hydrochinon-	„Agfa"	

In jeder Packung genaue Gebrauchsanweisung.

Lieferung „ab Fabrik" nur an Wiederverkäufer.

Verlag von S. HIRZEL in Leipzig.

PAUL DRUDE †,

Professor der Physik an
der Universität Berlin,

Lehrbuch der Optik.

Zweite erweiterte Auflage. Mit 110 Abbildungen. Preis geheftet 12 M., gebunden 13 M.

Inhalt: Geometrische Optik. Die Fundamentalgesetze. Geometrische Theorie der optischen Abbildung. Physikalische Herstellung der optischen Abbildung. Über Strahlbegrenzung uud die von ihr abhängige Lichtwirkung. Optische Instrumente. Physikalische Optik. I. Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. Interferenz des Lichtes. Das Huygenssche Prinzip. Beugung des Lichtes. Polarisation. II. Theorie des Lichtes. Durchsichtige isotrope Körper. Optische Eigenschaften durchsichtiger Kristalle. Absorbierende Körper. Die Dispersion der Körper. Magnetisch-aktive Körper. Bewegte Körper. III. Die Strahlung in energetischer Deutung. Anwendung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf reine Temperaturstrahlung. Das Leuchten der Gase und Dämpfe.

Digitized by Google

DER MECHANIKER

THE ... LIBRARY
ASTOR, LENOX AND ... FOUNDATIONS

Jahrg. XVII. 5. Mai 1909. No. 9

Inhalt:

Der Architelemeter von J. M. Kauffmann.

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).

Ableitung der Seidel'schen Formeln aus der Erweiterung der Gleichung von Lagrange-Helmholtz. Von Dr. A. Kerber (Schluß).

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer (Fortsetzung).

Zeichen- und Projektionsapparat nach Professor Edinger.

Berechnungen des Mechaniker. Von O. Lippmann.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, **Alexandrinenstrasse 38**
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

„Agfa"-Platten

kommen **nur** mit Originaletiquetten in den Handel.

Extra rapid:
30° W. = $^{16}/_{17}$ Sch.

Lieferung in allen Formaten.

Lieferung, ab Fabrik' nur an Wiederverkäufer.

„Agfa"-Platten

zeigen selbst bei sehr langer Entwicklung **keinen Gelbschleier**, liefern vielmehr auch dann **klare, brillante** Negative und eignen sich daher angesichts ihrer **hohen Empfindlichkeit** ganz besonders auch für **Sportaufnahmen.**

Verlag von S. HIRZEL in Leipzig.

Alexander Gleichen,

Regierungsrat, Privatdozent für photographische Optik an der Technischen Hochschule Berlin.

Leitfaden der praktischen Optik.

Mit 158 Abbildungen. Preis geheftet M. 5.60, gebunden M. 6.50.

Die Grundzüge einer Theorie der optischen Instumente, die Konstruktion und Berechnung derselben nur unter Anwendung der ersten Elemente der Algebra, **für die Praxis** und als **Vorstufe für das Studium der rein mathematisch-theoretischen Werke.**

Inhalt: Die Grundgesetze der Reflexion und Brechung des Lichtes. Der parachsiale Strahlengang durch Linsen. Die Dispersion des Lichtes. Ophtalmologische Optik. Die Lupe und das zusammengesetzte Mikroskop. Das Fernrohr. Stereoskopie. Photographische Optik.

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Mai 1909. No. 10

Inhalt:

Das Joly'sche „Meldometer".

Neue Röntgenröhren: Ventil-Röntgen-Röhre der Polyphos-Elektrizitäts-Gesellschaft. — „Eresco"-Ventil-Röhre von R. Seifert & Co.

Campbell's Vibrationsgalvanometer.

Ueber Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer (Schluß).

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).

Berechnungen des Mechaniker. Von O. Lippmann (Fortsetzung).

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

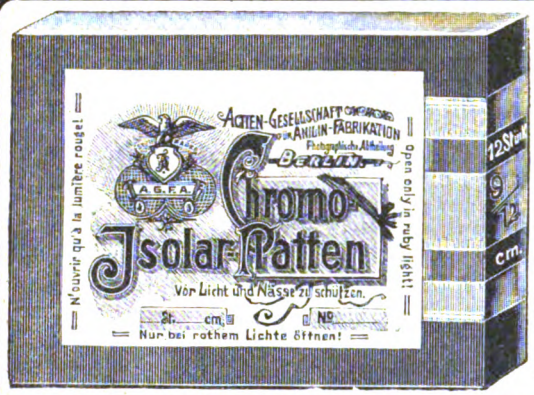
Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch



Unübertroffen für Landschaftsaufnahmen mit grossen Lichtkontrasten, z. B. bei engen Strassen, Waldinterieurs, Schluchten, Schnee auf dunklen Felsen, dunklem Vordergrund mit weiter Fernsicht usw. Vorzügliches Material für Tier- und Pflanzen-Aufnahmen, für Oelbildreproduktionen, für Wolkenstudien und besonders auch für Mikrophotographie

„Isolar"-Platten

Orthochromat.

„Isolar"-Platten

(Name geschützt.)

Lichthoffrei.

„Agfa" - Chromo - Platten, hochgelb-grün empfindliche Momentplatten, ohne Gelbscheibe anzuwenden.

Lieferung „ab Fabrik" nur an Wiederverkäufer.

Gewindeschneidewerkzeuge

und alle anderen

Werkzeuge

für die gesamte

Präzisions- u. Elektromechanik.

Vitzethum & Huschke,

BERLIN N.,

Stolpische Strasse 36—37.

Fernsprecher: Amt 3, 4647.

....

Anfragen erbeten.

Akkumulatoren-Werke Zinnemann & Co.,

Stendaler Str. 4 ∞ BERLIN NW. ∞ gegründet 1891

offerieren ihre (4844)

transportablen Zellen in Rippenglas, Zündbatterien für Automobile, Sicherheitslampen, Platten etc. laut Liste.

Max Thürmann,

Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb,

Berlin S. 42,

Brandenburg-Strasse No. 25.

Spezialität: Zahnärztliche Bohrmaschinen, Apparate und Instrumente.

4435)

Digitized by Google

JUN 24 1909

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. Juni 1909. No. 11

Inhalt:

Ueber die Herstellung von elektrischen Oefen mit leicht auswechselbarem Heizkörper. Von Dr. M. v. Pirani.

Neues registrierendes Pyrometer der Cambridge Scientific Instrument Company.

Ueber ein Prismendoppelfernrohr mit veränderlicher Vergrößerung. Von K. Martin.

Neue Ziel-Fernrohre.

Neue Apparate und Instrumente: Astasiertes Drehspulgalvanometer von M. Reinganum. — Schul- und Demonstrations-Mikroskop der Firma Paul Waechter. — Erdschlußfreier Anschlußapparat der Firma Reiniger, Gebbert & Schall.

Allgemeines über Fräser. Von Ingenieur H. Rohde.

Konusmaß und Gradmesser von Fr. Engelhardt.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, T
Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, **Alexandrinenstra**
„Der Messinghof

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation ◇ Berlin SO. 36 („Agf

„Agfa"-Cassette
(Pat.) zur Tageslichtladung
mit „Agfa"- resp.
Chromo-„Isolar"-Taschenfilms
Spez. für
— Hochgebirgsphotographie —
unübertroffen!
25 Aufnahmen hintereinander ohne Cassettenöffnung möglich.

„Agfa"- und „Isolar"-Planfilms
Vorzüglicher Plattenersatz.

„Agfa"-Pl
Extra rapid.
„Agfa"-Chro
Platten
Hoch farbenempfindliche
platten.
Ohne Gelbscheibe anzu
Chromo-„Iso
Platten
mit Gratis-Gelbfilt
Hoch farbenempfind
26° W = 13° Sch
—— Lichthoffrei. —

Lieferung nur an Wiederverkäufer

Verlag von S. HIRZEL in Leipzig.

J. Noebels,

Vorsteher des Telegraphen-Betriebsbureaus des Reichs-Postamts,

Haustelegraphie und Privat-Fernsprechanlage

Mit besonderer Berücksichtigung des Anschlusses an das Reichsfernsprechnetz.

Mit 384 Abbildungen. Preis gebunden 5 Mk.

Das vorliegende Werk soll die Unternehmer von Nebenanschlüssen an das Reichsfernsprechnetz (E techniker, Mechaniker usw.) in den Stand setzen, die Arbeiten sachgemäss nach den erprobten sätzen der Telegraphenverwaltung auszuführen. Es gibt zu diesem Zweck eine vollständige, leichtfa Anleitung für den Bau der ober- und unterirdischen Leitung, eine Beschreibung der Apparate u Einrichtung der Sprechstellen, der vorkommenden Schaltungen, überhaupt der gesamten Anla Fernsprechnebenstellen. Zur Vervollständigung des Werkes sind vor allem auch die Einrichtung Haustelegraphie und -telephonie, insbesondere Wecker und andere Signalanlagen ausführlich beh Hierbei haben die bewährten Einrichtungen der ersten Firmen auf diesem Gebiete als Muster g Sowohl bei den theoretischen Erörterungen über Elektrizität, Magnetismus und galvanische Elemen auch bei der Darstellung der Ausführungsarbeiten ist stets im Auge behalten worden, dass das We namentlich auch Installateuren ohne besondere Vorbildung als Lehrer und praktischer Führer dien

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Juni 1909. No. 12

Inhalt:

Die Quecksilber-Luftpumpe von Dr. U. von Reden.

Neuer Belgischer Entfernungsmesser für Artillerie.

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff. (Fortsetzung).

Neue Apparate und Instrumente: Das Einthoven-Galvanometer der Cambridge Scientific Instrument Co. — Erdbebenanzeiger mit elektrischer Aufzeichnung von Dr. R. Goldschmidt.

Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik 1909 in Rathenow.

Für die Werkstatt: Herstellung einer Metallputzseife.

Erzeugung eines dunkelbraunen Ueberzuges auf Metallen

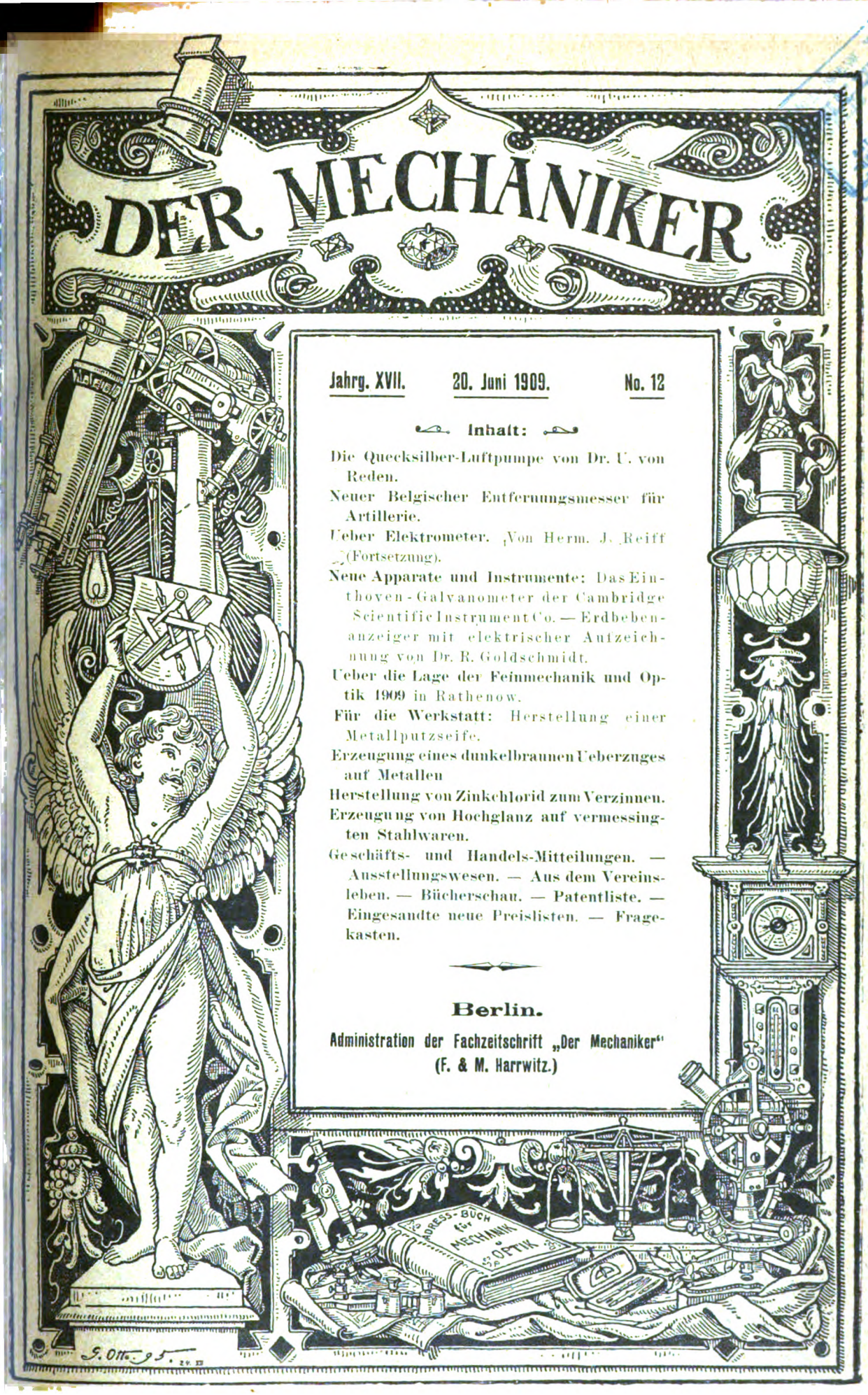
Herstellung von Zinkchlorid zum Verzinnen.

Erzeugung von Hochglanz auf vermessingten Stahlwaren.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)



Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, **Alexandrinenstrasse 35** „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Trotz
Sturm und Regen
erzielen Sie die
besten Aufnahmen
durch
AGFA
Photo-Artikel
Act.-Ges. für Anilin-Fabrikation
Berlin S. O. 36.

Ausführliche Auskunft über sämtliche
„Agfa"-Artikel
erteilt das 130seitige
„Agfa-Photo-Handbuch"
66.—75. Tausend.
Terrakottfarbiger Leinenband.
Preis 30 Pfg.

„Agfa"-Belichtungsquelle PATENTIERT
für Tages- und Blitzlicht.
(In einem Instrument.)
à 75 Pfg. durch die Photohändler.

Die „Agfa"-Belichtungs-Tabelle ermittelt ohne jede Berechnung, durch einfache Schieberverstellung, für jede Platte und Filmsorte
für Tageslicht die richtige Belichtungszeit,
für Blitzlicht die nötige Menge „Agfa"-Blitzpulver.
Kompendiös. Leicht. Handlich.

16seitige „Agfa"-Prospekte gratis.

Zur gefälligen Beachtung!

Mit dieser Nummer schliesst das 2. Quartal 1909. Damit keine Unterbrechung in der Zusendung eintritt, bitten wir um umgehende

Erneuerung des Abonnements

bei der bisherigen Bezugsquelle.

Der **Abonnementspreis beträgt trotz des reichhaltigen Inhaltes**

wie bisher nur 1,50 Mk. vierteljährlich

und nimmt jede Buchhandlung und jede Postanstalt des In- und Auslandes Bestellungen entgegen. Vom Verlag direkt bezogen kostet die Zeitschrift mit Porto in Deutschland und Oesterreich 1.80 Mk., nach dem Ausland 2.10 Mk. pro Quartal.

Digitized by Google

29 1909

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. Juli 1909. No. 13

Inhalt:

Der elektrische Fernseher von E. Ruhmer

Die neue automatisch arbeitende Längen-Teilmaschine der Firma Georg Kesel.

Verbesserung des Telegraphenbetriebes durch Anwendung von Wechselströmen.

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).

Verfahren und Rezepte zur Herstellung von Silberüberzügen.

Ueber die Lage der Optik und Feinmechanik in Bonn, Nesselwang, Pfronten und Leipzig.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36 („Agfa").

Geschmackvolle, 16 Seiten starke

„AGFA"-Preislisten 1909

mit moderner Titelzeichnung sind

gratis

durch die Photohändler zu beziehen.

„AGFA"-Photo-Artikel:

Platten, Films, Entwickler, Spezialitäten usw.

sind allgemein beliebt.

„Agfa"-Photo-Entwickler:

Rodinal Metol Eikonogen
Metol-Hydrochinon Amidol
Ortol

in **Substanz, Patronen** resp. **Lösung conc.**

„Agfa"-Photo-Spezialitäten:

Verstärker, Abschwächer, Schnellfixiersalz, Tonfixiersalz neutr., Blitzlicht, Blitzlampe, Belichtungstabelle.

Verlag von S. HIRZEL in Leipzig.

J. Noebels,

Vorsteher des Telegraphen-Betriebsbureaus des Reichs-Postamts,

Haustelegraphie und Privat-Fernsprechanlagen.

Mit besonderer Berücksichtigung des Anschlusses an das Reichsfernsprechnetz.

Mit 384 Abbildungen. Preis gebunden 5 Mk.

Das vorliegende Werk soll die Unternehmer von Nebenanschlüssen an das Reichsfernsprechnetz (Elektrotechniker, Mechaniker usw.) in den Stand setzen, die Arbeiten sachgemäss nach den erprobten Grundsätzen der Telegraphenverwaltung auszuführen. Es gibt zu diesem Zweck eine vollständige, leichtfassliche Anleitung für den Bau der ober- und unterirdischen Leitung, eine Beschreibung der Apparate und der Einrichtung der Sprechstellen, der vorkommenden Schaltungen, überhaupt der gesamten Anlage von Fernsprechnebenstellen. Zur Vervollständigung des Werkes sind vor allem auch die Einrichtungen für Haustelegraphie und -telephonie, insbesondere Wecker und andere Signalanlagen ausführlich behandelt. Hierbei haben die bewährten Einrichtungen der ersten Firmen auf diesem Gebiete als Muster gedient. Sowohl bei den theoretischen Erörterungen über Elektrizität, Magnetismus und galvanische Elemente wie auch bei der Darstellung der Ausführungsarbeiten ist stets im Auge behalten worden, dass das Werkchen namentlich auch Installateuren ohne besondere Vorbildung als Lehrer und praktischer Führer dienen soll.

Digitized by Google

AUG 14 1909

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Juli 1909. No. 14

Inhalt:

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

Eine photographische Kamera zum Registrieren der Ablesungen an Teilkreisen wissenschaftlicher Instrumente nach J. R. Milne.

Ein selbsttätiger Unterbrecher und eine sprechende Funkenstrecke nach Chr. Ries.

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).

Berechnungen des Mechaniker: Der Keil. Von O. Lippmann.

Für die Werkstatt: Neue Universal-Schublehre von H. Baumgärtel & Co.

Verschiedenes über Messingüberzüge.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

**Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, To
Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.**

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrass
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation ◇ Berlin SO. 36 („Agfa"

„Agfa"-Cassette
(Pat.) zur **Tageslichtladung**
mit **„Agfa"-** resp.
Chromo-„Isolar"-Taschenfilms
Spez. für
— Hochgebirgsphotographie — unübertroffen!
25 Aufnahmen hintereinander ohne Cassettenöffnung möglich.

„Agfa"- und „Isolar"-Planfilms
Vorzüglicher Plattenersatz.

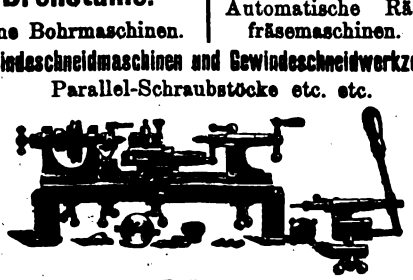
„Agfa"-Platt
Extra rapid.
„Agfa"-Chrom
Platten
Hoch farbenempfindliche
platten.
Ohne Gelbscheibe anzuw

Chromo-„Isol
Platten
mit Gratis-Gelbfilter
Hoch farbenempfindlic
26° W = 13° Sch.
— Lichthoffrei. —

Lieferung nur an Wiederverkäufer.

Wolf, Jahn & Co. (Inh.: Albert Jahn),
Frankfurt a. M.
Fabrikation von
Maschinen und Werkzeugen für die Uhrenindustrie.
Einfache Vorgelege-, Patronen-, Leitspindel-, Präzisions-Drehbänke für Mechanik etc.
Drehstühle. | Kleine Fräsemaschinen.
Kleine Bohrmaschinen. | Automatische Räderfräsemaschinen.
Gewindeschneidmaschinen und Gewindeschneidwerkzeuge.
Parallel-Schraubstöcke etc. etc. (3532)

Illustrierte Kataloge gratis.



Illustrierte Kataloge gratis.

Prämiiert
im In- u. Auslande mit goldenen u. Staatsmedaillen.

Schubert & Viale
Berlin W., Wilhelmstraße 30,
Mechanische Werks
für
geodätische und wissenscha
Präzisionsinstrumente

Zangen, Bohrer, Feilen
Qualitätswerkzeuge
werden ab Lager billigst geliefert oder in
Zeit angefertigt.

R. H. Larché, Berlin W
Steinmetzstraße 15 pt.

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. August 1909. No. 15

Inhalt:

Sich selbsttätig verstärkende Dämpfungseinrichtung für Erdbeben-Instrumente. Von Dr. C. Mainka.

Das tragbare Universalelektrometer nach Wilson.

Ein einfaches Mikroelektroskop nach Wilson.

Ein neues tragbares Galvanometer mit Fernrohrablesung.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen.

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).

Verschiedenes über Vernickeln.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36 („Agfa")

Einwandfreie Blitzlichtaufnahmen erzielt man mit

„Agfa"-Blitzlicht (Pat.)

(Raucharm, Lichtstark, Rapid verbrennend)

auf

„Agfa"-Chromo-Platte

(Hervorragend harmonische Bilder)

mit

„Agfa"-Blitzlampe (D.R.G.M.)

unter Benutzung der

„Agfa"-Blitzlichttabelle

16seitige „Agfa"-Prospekte gratis durch die Photohändler.

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,

Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.

Fabrik- und Kontaktthermometer.

Grosses Lager in Glasröhren.

Destillierröhren aus Jenaerglas.

(4589)

Leitspindel- und Konus-Drehbänke

Kaltsägemaschinen,

preiswert und erstklassig, empfiehlt

Wilhelm Schoure

DRESDEN-A. 5, Maschinenfabrik.

Alwin Berger,

Gegr. 1882. o Fabrik für Präzisionsmechanik. o Gegr. 1882.

Berlin, Wiener Str. 10.

Ziel-, Richt- u. Messinstrumente

Mikrotome, Planimeter etc.

Massen-Anfertigung aller Instrumente,

auch einzelner Bestandteile, in größter Präzision.

Größte Leistungsfähigkeit

durch hochmodernen Betrieb garantiert. (4956)

Johann Bulir, Berlin N. 1, Chausseestr. 54,

Telegr.-Adr.: Bulir, Berlin. Tel.: Amt III, 2195.

Spezial-Fabrik für Spiralfedern.

Spez.: **Federn** aus □ ▭ ○ Stahl von 1/10 bis 35 mm Stärke für Maschinen u. alle andr. techn. Zwecke. Präzisionsfedern aus verzinntem Stahldraht f. automat. Maschinen u. Apparate Saubere Ausführung. Kürzeste Lieferzeit. Feinste Referenzen.

Lieferant grösst. Fabriketablissements

Bei Anfragen erbitte Skizze oder Muster

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. August 1909. No. 16

Inhalt:

Fennel's Nivellierinstrument mit Schiebeskala. Von Dr. Th. Dokulil.

Der „Teléautocopiste", ein neuer Apparat zur Fernphotographie von Laurent Sémat.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen. (Fortsetzung).

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).

Ueber die Lage der Feinmechanik in Oesterreich im Jahre 1908.

Für die Werkstatt: Eine neue Drahtschere von Carl Wagus & Co.

Verfahren zur Herstellung eines glänzenden Messingüberzuges.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36 („Agfa"

Einwandfreie Blitzlichtaufnahmen erzielt man m

„Agfa"-Blitzlicht (Pat.)
(Raucharm, Lichtstark, Rapid verbrennend) auf

„Agfa"-Chromo-Platte
(Hervorragend harmonische Bilder) mit

„Agfa"-Blitzlampe (D.R.G.M
unter Benutzung der

„Agfa"-Blitzlichttabelle

16seitige „Agfa"-Prospekte gratis durch die Photohändler.

Alwin Berger,

Gegründet 1882. ○ Fabrik für Präzisions-Mechanik. ● Gegründet 1882.
Berlin, Wiener Str. 10.

Ziel-, Richt- und Messinstrumente, Mikrotome, Planimeter etc.

Massen-Anfertigung

aller Instrumente, auch einzelner Bestandteile, in grösster Präzision. Grösste Leistungsfähigkeit durch hochmodernen Betrieb garantiert. (4956)

Abteilung II: Apparate aller Art, Präzisionsdreherei, Schneiden von genauen Gewindespindeln bis 1 m Länge etc. Komplizierte Fräserei, Zahnräder, Schnecken und grössere Zahnstangen. Rundschleiferei harter Achsen und präziser Werkzeuge.

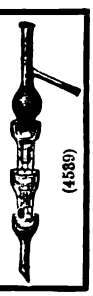
Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

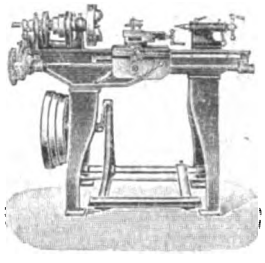
Ed. Lucke,
Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.
Fabrik- und Kontaktthermometer.
Grosses Lager in Glasröhren.
Destillierröhren aus Jenaerglas.



(4539)



Leitspindel- und
Konus-Drehbä
Kaltsägemaschinen,
preiswert und erstklassig, e
Wilhelm Schoure
DRESDEN-A. 5, Maschinen

Johann Bulir, Berlin N. 1, Chausseestr. 54,

Telegr.-Adr.: Bulir, Berlin. Tel.: Amt III, 2195.
Spezial-Fabrik für Spiralfedern.
Spez.: **Federn** aus □ ▭ ○ Stahl von 1/10 bis 35 mm Stärke für Maschinen u. alle andr. techn. Zwecke. Präzisionsfedern aus verzinntem Stahldraht f. automat. Maschinen u. Apparate. Saubere Ausführung. Kürzeste Lieferzeit. Feinste Referenzen
Lieferant grösst. Fabriketablisse

Bei Anfragen erbitte Skizze oder Muste

Digitized by Google

SEP 23 1909

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. September 1909. No. 17

Inhalt:

Der Hitzdraht-Oszillograph nach J. T. Irwin.
Messung geringer Wassergeschwindigkeiten und Wasserhöhen.
Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen (Fortsetzung).
Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Fortsetzung).
Die Verwertung gewerblicher Schutzrechte. Von W. Schwaebsch.
Zur Schwedischen Zolltarif-Reform.
Neues Friktions-Bohrfutter der Dresdener Bohrmaschinenfabrik A.-G. vorm. Bernh. Fischer & Winsch.
Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“
(F. & M. Harrwitz.)

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tomb
Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Hensoldt-Fernglas

(Prospekt 11 kostenlos.)

(Nr. 2, 6 × Vergrösserung) führt

Excellenz Graf Zeppelin bei den **Tages-** und **Nachtfahrten** des **„Zeppelin**

Auf Ihre Anfrage teilen wir Ihnen gern mit, dass das von Ihnen bezogene **sehr handliche Prismen-Doppelfernrohr** sich für unsere Zwecke bei Tageslicht und in der **Dunkelheit** recht gut bewährt hat.

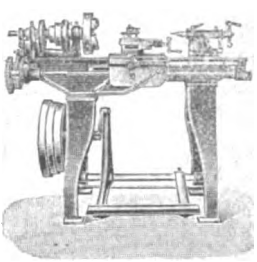
Friedrichshafen, 4. 12. 08. Luftschiffbau-Zeppelin-Gesellschaft.

M. Hensoldt & Söh
Optische Werke, Wetzlar.
Zweigniederlassung: Berlin W. 57, Frobenstras

Alwin Berger,

Gegr. 1882. o Fabrik für Präzisionsmechanik. o Gegr. 1882.
Berlin, Wiener Str. 10.

Ziel-, Richt- u. Messinstrumente
Mikrotome, Planimeter etc.
Massen-Anfertigung aller Instrumente,
auch einzelner Bestandteile, in größter Präzision.
Größte Leistungsfähigkeit
durch hochmodernen Betrieb garantiert. (4956)



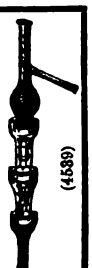
Leitspindel-
Konus-Drehb
Kaltsägemaschi
preiswert und erstklassig:
Wilhelm Schou
DRESDEN-A. 5, Masch

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,
Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte
für wissenschaftliche und technische Zwecke.
Fabrik- und Kontaktthermometer.
Grosses Lager in Glasröhren.
Destillierröhren aus Jenaerglas.



(4539)

„EXACT"

Galvano-Mechanische Gesellschaft m. b.
Fürstenstr. 18 · **Berlin S. 42** · Amt 4, 11

Abteilung 1: Stanz-, Dreh-, Feil-, Fr
und Montagearbeiten.
Abteilung 2: Ankerwickelei, Reparatur
an elektrischen Maschinen usw.
Abteilung 3: Fabrikation v. Zubehörte
für Sprechmaschinen, Schneiden von Räd
Bei Massenartikeln beliebe man Muster zur Kalkulation
einzusenden.

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. September 1909. No. 18

Inhalt:

Eine neue Form für Normalwiderstände nach B. Rosa.

Der Doppelprojektionsrheograph nach Abraham.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen (Fortsetzung).

Ueber Elektrometer. Von Herm. J. Reiff (Schluß).

Berechnungen des Mechanikers. Von O. Lippmann.

Für die Werkstatt: Zentrisch spannendes Bohrfutter „Perplex" der Wesselmann-Bohrer-Compagnie. — Ein neuer Schraubenzieher von R. Christians.

Mitteilungen. — Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Bücherschau. — Patentliste. —

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

Hensoldt-Fernglas

(Prospekt 11 kostenlos.)

(Nr. 2, 6 × Vergrösserung) führt

Excellenz Graf Zeppelin bei den Tages- und Nachtfahrten des **„Zeppelin I"**

Auf Ihre Anfrage teilen wir Ihnen gern mit, dass das von Ihnen bezogene **sehr handliche Prismen-Doppelfernrohr** sich für unsere Zwecke bei Tageslicht und in der **Dunkelheit** recht gut bewährt hat.

Friedrichshafen, 4. 12. 08. Luftschiffbau-Zeppelin-Gesellschaft.

M. Hensoldt & Söhne
Optische Werke, Wetzlar.
Zweigniederlassung: Berlin W. 57, Frobenstrasse 25.

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,
Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

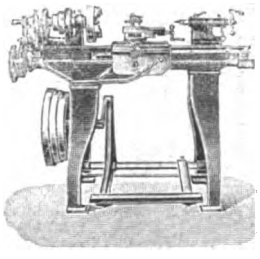
für wissenschaftliche und technische Zwecke.

Fabrik- und Kontaktthermometer.

Grosses Lager in Glasröhren.

Destillierröhren aus Jenaerglas.

(4589)



Leitspindel- und Konus-Drehbänke,

Kaltsägemaschinen,
preiswert und erstklassig, empfiehlt

Wilhelm Schouren,
DRESDEN-A. 5, Maschinenfabrik.

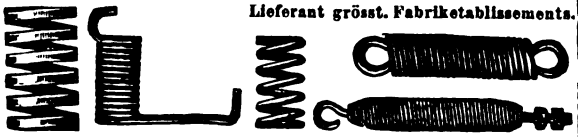
Johann Bulir, Berlin N. 1, Chausseestr. 54,

Telegr.-Adr.: Bulir, Berlin. Tel: Amt III, 2195.

Spezial-Fabrik für Spiralfedern.

Spez.: **Federn** aus □ ▭ ○ Stahl von $^1/_{10}$ bis 35 mm Stärke für Maschinen u. alle andr. techn. Zwecke. Präzisionsfedern aus verzinntem Stahldraht f. automat. Maschinen u. Apparate. Saubere Ausführung. Kürzeste Lieferzeit. Feinste Referenzen.

Lieferant grösst. Fabriketablissements.



Bei Anfragen erbitte Skizze oder Muster

„EXACT"

Galvano-Mechanische Gesellschaft m. b. H.,
Fürstenstr. 18 · **Berlin S. 42** · Amt 4, 11526

Abteilung 1: Stanz-, Dreh-, Feil-, Fräs- und Montagearbeiten.

Abteilung 2: Ankerwickelei, Reparaturen an elektrischen Maschinen usw.

Abteilung 3: Fabrikation v. Zubehörteilen für Sprechmaschinen, Schneiden von Rädern.

Bei Massenartikeln beliebe man Muster zur Kalkulation einzusenden. (4809)

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. Oktober 1909. No. 19

Inhalt:

Der Doppelsextant von J. H. Hummel. Von Dr. Th. Dokulil.

Meßapparat für Telephonströme und für Ströme hoher Frequenz und geringer Stärke nach R. Arno.

Das Permeameter von Drysdale.

Registrierapparat für drahtlose Telegramme. Von C. Lorenz, A.-G.

Der Hirth-Minimeter, ein neuer Appart für Feinmessung.

Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen (Fortsetzung).

Ueber den Wert von Kadmium im Weichlot.

Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik 1908 in Freiburg, Ebingen, Onstmettingen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

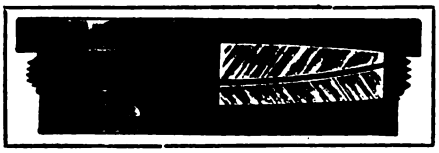
Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

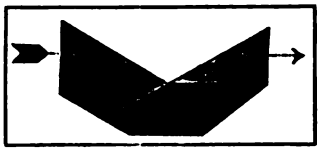
Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 3
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

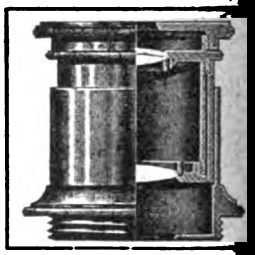
HENSOLDT

Objektive ◇ Dachprismen





Orthoskopische Okulare



Hensoldt-Ferngläser amtlich als Armee-Dienstgläser empfohlen.

Prospekt über Astro-Optik 08 kostenlos. ◇ **M. Hensoldt & Söhne** ◇ Spezialität seit 50 Jahren.

Optische Werke, Wetzlar.

Zweigniederlassung: BERLIN W. 57, Frobenstrasse 25. (4440)

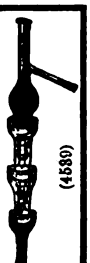
Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,
Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

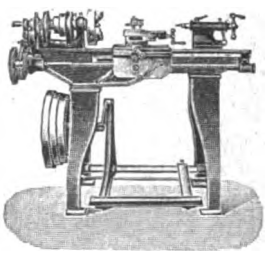
für wissenschaftliche und technische Zwecke.
Fabrik- und Kontaktthermometer.
Grosses Lager in Glasröhren.
Destillierröhren aus Jenaerglas.



(4539)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Winter & Sohn,
Hamburg-H.
gegr. 1847.

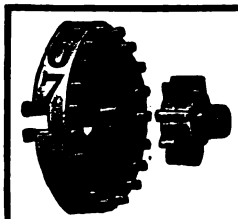


Leitspindel- und Konus-Drehbänke
Kaltsägemaschinen,
preiswert und erstklassig, empfiehlt
Wilhelm Schouren,
DRESDEN-A. 5, Maschinenfabrik.

Riebe & Löffler

Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb,
Berlin S. 42, Ritterstrasse 15.

Anfertigung gedrehter und gestanzter Massenartikel usw. nach Zeichnung
Galvanische Anstalt. (4760)



Otto Hardtmann,
Berlin NO. 18, Weberstr. 7
Spezialfabrik
für Zahlenrollen und Triebe sowie complette Zählwerke jeder Art. (4468)

Glasblasetische,

sowie alle Maschinen und Werkzeuge für die Glasinstrumenten-Industrie. **Gotthold Köchert,** Ilmenau i. Th. Preisliste auf Wunsch. (4482)

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Oktober 1909. No. 20

Inhalt:

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern. Von Dipl.-Ingenieur R. v. Voss.
Vorrichtung zum Justieren von Wagebalken.
Ueber die Bedeutung der Dioptrie- und Konvergenz-Rechnung. Von Regierungsrat Dr. A. Gleichen (Schluß).
Ueber die Lage der Feinmechanik und Optik 1908 in Thüringen und Köln a. Rh.
Wiedergewinnung des Silbers aus silberhaltigen Lösungen.
Herstellung eines galvanischen Ueberzuges auf zu stark gebeizten Gußeisen-Gegenständen.
Für die Werkstatt: Neuer Fühlhebel der Brown & Scharpe Mfg. Co. — Elektrischer Schmelzofen für optische Zwecke von C. Levoy.
Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

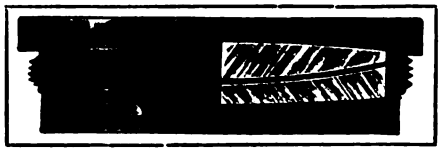
Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

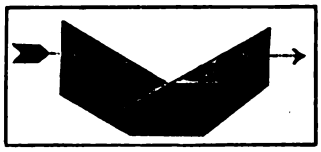
Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 3
„Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

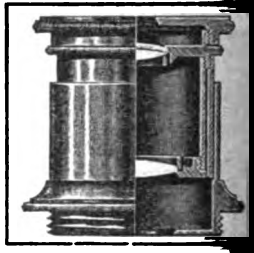
HENSOLDT

Objektive ◇ Dachprismen





Orthoskopische Okulare



Hensoldt-Ferngläser amtlich als Armee-Dienstgläser empfohlen.

Prospekt über Astro-Optik 08 kostenlos. ◇ **M. Hensoldt & Söhne** ◇ Spezialität seit 50 Jahren

Optische Werke, Wetzlar.

Zweigniederlassung: BERLIN W. 57, Frobenstrasse 25. (4610

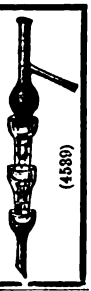
Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

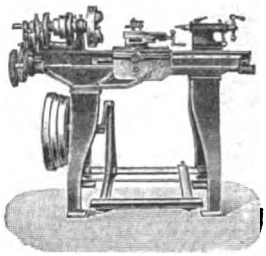
Ed. Lucke,
Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.
Fabrik- und Kontaktthermometer.
Grosses Lager in Glasröhren.
Destillierröhren aus Jenaerglas.



(4580)



Leitspindel- Konus-Drehb
Kaltsägemaschi
preiswert und erstklassig.
Wilhelm Schou
DRESDEN-A. 5, Masch

Glasblasetische,

sowie alle Maschinen und Werkzeuge für die Glas-Instrumenten-Industrie. **Gotthold Köchert,** Ilmenau i. Th. Preisliste auf Wunsch. (4482)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Wi & Soh
Hamburg
gegr. 18

Riebe & Löffler

Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb,
Berlin S. 42, Ritterstrasse 15.

Anfertigung gedrehter und gestanzter Massenartikel usw. nach Zeichnung

Galvanische Anstalt. (4760)

Clichés

Holzschnitte
Zinkätzungen

Willi Bosselmann BERLIN
Belle-Alliancestr. 91 A VI № 11747

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. November 1909. No. 21

Inhalt:

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer.

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern. Von Dipl.-Ingenieur R. v. Voss. (Fortsetzung.)

Neue Apparate und Instrumente: Neue Brenneraufsätze für Bunsen-Brenner nach K. Lendrich. — Neues Lötrohr von Paul Bornkessel. — Neue verstellbare Tasterlehre von H. Baumgärtel & Co.

Die Herstellung von Kugeln für Kugellager.

Flußmittel zum Schmelzen von Silberrückständen.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

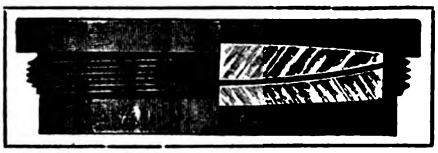
Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

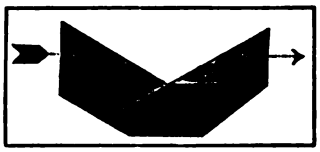
Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse 42 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

HENSOLDT

Objektive ◇ Dachprismen





Orthoskopische Okulare

Hensoldt-Ferngläser amtlich als Armee-Dienstgläser empfohlen.

Prospekt über Astro-Optik 08 kostenlos. ◇ **M. Hensoldt & Söhne** ◇ Spezialität seit 50 Jahren.

Optische Werke, Wetzlar.

Zweigniederlassung: BERLIN W. 57, Frobenstrasse 25. (4640)

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,

Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.

Fabrik- und Kontaktthermometer.

Grosses Lager in Glasröhren.

Destillierröhren aus Jenaerglas.

(4589)

Glasblasetische,

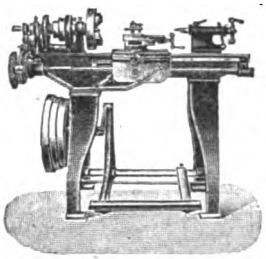
sowie alle Maschinen und Werkzeuge für die Glasinstrumenten-Industrie. Gotthold Köchert, Ilmenau i. Th. Preisliste auf Wunsch. (4482)

Riebe & Löffler

Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb, Berlin S. 42, Ritterstrasse 15.

Anfertigung gedrehter und gestanzter Massenartikel usw. nach Zeichnung

Galvanische Anstalt. (4760)



Leitspindel- und Konus-Drehbänke,

Kaltsägemaschinen,

preiswert und erstklassig, empfiehlt

Wilhelm Schouren,

DRESDEN-A. 5, Maschinenfabrik. (4616)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Winter & Sohn,

Hamburg-Ei.

gegr. 1847.

Clichés Holzschnitte Zinkätzungen

Willi Bosselmann BERLIN

Belle-Alliancestr. 91 AVI № 11747

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. November 1909. No. 22

Inhalt:

Das isotherme Luftbarometer von Montrichard.

Das Kugellager in der Feinmechanik. Von Ingenieur A. Bauschlicher.

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer (Fortsetzung).

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern. Von Dipl.-Ingenieur R. v. Voss. (Fortsetzung.)

Neue Apparate und Instrumente: Geheim-Kamera „Argus" des Nettel Camerawerk.

Ueber Löten von Aluminium.

Vom Gewerbegericht: Entlassung eines Akkordarbeiters vor Fertigstellung des Akkordes auf Grund ausdrücklicher Festlegung jederzeitiger Kündigungsmöglichkeit.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preisliste. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

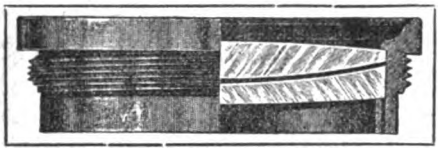
Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

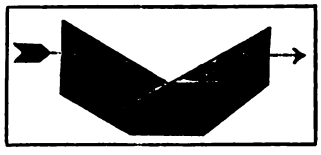
Max Cochius, Berlin S 42, Alexandrinenstrasse 3 „Der Messinghof".

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

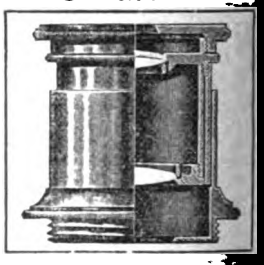
HENSOLDT

Objektive ◇ Dachprismen





Orthoskopische Okulare



Hensoldt-Ferngläser amtlich als Armee-Dienstgläser empfohlen.

Prospekt über Astro-Optik 08 kostenlos. ◇ **M. Hensoldt & Söhne** ◇ Spezialität seit 50 Jahren

Optische Werke, Wetzlar.

Zweigniederlassung: BERLIN W. 57, Frobenstrasse 25. (4649)

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,

Berlin N. 39, Fennstrasse 44.

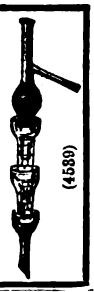
Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.

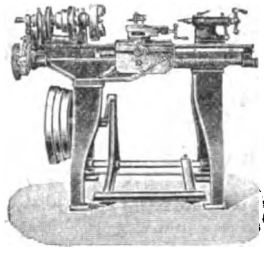
Fabrik- und Kontaktthermometer.

Grosses Lager in Glasröhren.

Destillierröhren aus Jenaerglas.



(4589)



Leitspindel- und Konus-Drehbänke

Kaltsägemaschinen,

preiswert und erstklassig, empfiehlt

Wilhelm Schoures,

DRESDEN-A. 5, Maschinenfabrik.

Glasblasetische,

sowie alle Maschinen und Werkzeuge für die Glasinstrumenten-Industrie. **Gotthold Köchert,** Ilmenau i. Th. Preisliste auf Wunsch. (4482)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Winter & Sohn, Hamburg-B... gegr. 1847.

Riebe & Löffler

Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb,

Berlin S. 42, Ritterstrasse 15.

Anfertigung gedrehter und gestanzter Massenartikel usw. nach Zeichnung

Galvanische Anstalt. (4760)

Clichés

Holzschnitte

Zinkätzungen

Willi Bosselmann BERLIN

Belle-Alliancestr. 91 AVI №11747

Digitized by Google

8
C 23 1909

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 5. Dezember 1909. No. 23

Inhalt:

Der Stia-Zähler, ein neuer elektrolytischer Elektrizitätszähler.

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer (Fortsetzung).

Die Berechnung von Blatt-, Draht- und Bandfedern. Von Dipl.-Ingenieur R. v. Voss. (Schluß.)

Das Kugellager in der Feinmechanik. Von Ingenieur A. Bauschlicher. (Fortsetzung.)

Praktische Winke zur Verhütung der mit Schluß des Jahres eintretenden Verjährung.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Bücherschau. — Patentliste. — Eingesandte neue Preislisten. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

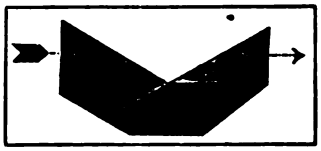
Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tom[bak], Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

Max Cochius, Berlin S. 42, Alexandrinenstrasse „Der Messinghof".

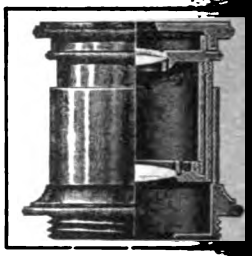
Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

HENSOLDT

Objektive ◇ Dachprismen



Orthoskopische Okulare



Hensoldt-Ferngläser amtlich als Armee-Dienstgläser empfohlen.

Prospekt über Astro-Optik 08 kostenlos. ◇ **M. Hensoldt & Söhne** ◇ Spezialität seit 50 Jahren

Optische Werke, Wetzlar.

Zweigniederlassung: BERLIN W. 57, Frobenstrasse 25. (4[illegible])

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,

Berlin N. 89, Fennstrasse 44.

Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.

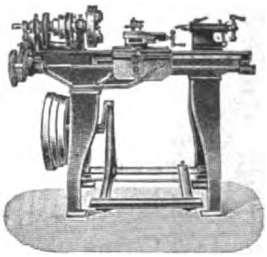
Fabrik- und Kontaktthermometer.

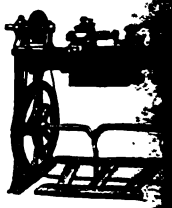
Grosses Lager in Glasröhren.

Destillierröhren aus Jenaerglas.

(4539)

Leitspindel- und Konus-Drehbänke





preiswert und erstk[lassig] empfiehlt

Wilhelm Schouren, Dresden-A. 5, Maschinen[fabrik]

Glasblasetische,

sowie alle **Maschinen** und **Werkzeuge für die Glasinstrumenten-Industrie.** **Gotthold Köchert,** Ilmenau i. Th. Preisliste auf Wunsch. (4483)

Riebe & Löffler

Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb,

Berlin S. 42, Ritterstrasse 15.

Anfertigung gedrehter und gestanzter Massenartikel usw. nach Zeichnung

Galvanische Anstalt. (4760)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Wint[er] & Sohn, Hamburg-[illegible] gegr. 1847.

Wir bitten bei Benutzung der Inserate auf die Zeitschrift Bezug zu nehmen

Digitized by Google

DER MECHANIKER

Jahrg. XVII. 20. Dezember 1909. No. 24

Inhalt:

Ein neues Erhitzungsmikroskop von C. Doelter.

Ueber Blitzableiter, Erdableitungen und Messung von Erdwiderständen. Von Oberbahnmeister E. Gollmer (Schluß).

Das Kugellager in der Feinmechanik. Von Ingenieur A. Bauschlicher. (Schluß.)

Wiedergewinnung des Goldes von vergoldeten Metallwaren.

Geschäfts- und Handels-Mitteilungen. — Ausstellungswesen. — Aus dem Vereinsleben. — Bücherschau. — Patentliste. — Fragekasten.

Berlin.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"
(F. & M. Harrwitz.)

Digitized by Google

Messingröhren

Spezialität: Messing-Präzisionsröhren.

Bleche, Drähte, Stangen, Profile, Rohre, endlose Bänder, Rondellen in Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium usw.

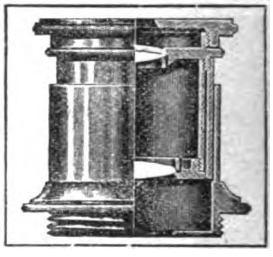
Max Cochius, Berlin S. 42, **Alexandrinenstrasse 35 „Der Messinghof".**

Lagerverzeichnis und Gewichtstabellen auf Wunsch.

HENSOLDT

Objektive ◇ Dachprismen

Orthoskopische Okulare



Hensoldt-Ferngläser amtlich als Armee-Dienstgläser empfohlen.

Prospekt über Astro-Optik 08 kostenlos. ◇ **M. Hensoldt & Söhne** ◇ Spezialität seit 50 Jahren.

Optische Werke, Wetzlar.

Zweigniederlassung: BERLIN W. 57, Frobenstrasse 25. (4640)

Wasserstandsgläser

aus prima Hartglas sind und bleiben die besten.

Ed. Lucke,

Berlin N. 89, Fennstrasse 44.

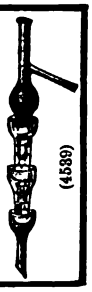
Glasgeräte

für wissenschaftliche und technische Zwecke.

Fabrik- und Kontaktthermometer.

Grosses Lager in Glasröhren.

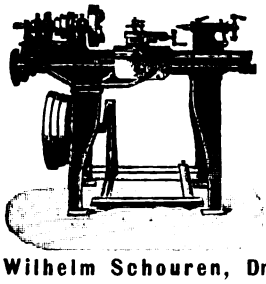
Destillierröhren aus Jenaerglas.

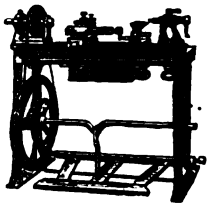


(4589)

Leitspindel- und Konus-Drehbänke

Kalt-Sägemaschinen





preiswert und erstklassig empfiehlt

Wilhelm Schouren, Dresden-A. 5, Maschinenfabrik.

Glasblasetische,

sowie alle **Maschinen und Werkzeuge für die Glasinstrumenten-Industrie. Gotthold Köchert, Ilmenau i. Th.** Preisliste auf Wunsch. (4482)

DIAMANT zum Teilen, Sägen, Glasschneiden, Abdrehen von Schmirgel etc.

Ernst Winter & Sohn, Hamburg-Ei. gegr. 1847.

Erich Najork,

Berlin S. 42, Wassertorstr. 39. Tel.: Amt 4, 13616.

Lager von (4934)

Werkzeugmaschinen, Werkzeugen.

Spezialität: **Mechaniker-Drehbänke,**

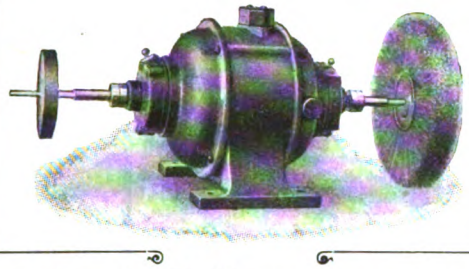
Kordelrädchen — Drehstichel — Kreissägen franz. Schlaglot — Schmirgelpapier.

Wir bitten bei Benutzung der Inserate auf diese Zeitschrift Bezug zu nehmen

Digitized by Google

Inseraten-Anhang.

Ingenieur-Akademie
Wismar a. d. Ostsee für Maschinen- u. Elektro-Ingenieure Bau-Ingenieure und Architekten.



◇◇◇◇◇◇◇◇ **Isaria-Poliermotoren** ◇◇◇◇◇◇◇◇

für alle Stromarten, bis zu ½ PS-Leistung. (5027)

Isaria-Zählerwerke, Aktiengesellschaft, München 25.

Kupfer, Messing, Tombak, Nickel, Aluminium, Neusilber in **Rohren, Blechen, Drähten, Stangen, Winkel, Profile** liefern **Rich. Herbig & Co.,** Berlin, Prinzenstr. 85.

Auerbach & Co
Präcisions-Werkzeugmaschinen
für höchste Anforderungen.
Dresden-N 22.

Wir bitten
bei Benutzung eines Inserats sich auf den „MECHANIKER" zu berufen.

Sonstige Spezialitäten: Elektr. Uhren, Wasserstands-Fernmelder; elektr. Brutapparate; Blitzableiter-Untersuchungs-Apparate.

Mechaniker-Blousen.

Allen Kollegen bestens empfohlen. **Versand umgehend, auch bei Einzel-Bestellung.** Bei 4 Stück franko. (3349

E. Benecke, Berlin SW., Solmsstr. 13.

Zur gefälligen Beachtung!

Mit dieser Nummer schließt das 4. Quartal 1909. Damit keine Unterbrechung in der Zusendung eintritt, bitten wir um umgehende

Erneuerung des Abonnements

bei der bisherigen Bezugsquelle.

Der **Abonnementspreis beträgt trotz des reichhaltigen Inhaltes** und der vielen **Original**aufsätze aus dem Gebiet der Wissenschaft und Werkstattstechnik

wie bisher nur 1,50 Mk. vierteljährlich

und nimmt j e d e Buchhandlung und j e d e Postanstalt des In- und Auslandes Bestellungen entgegen. Vom Verlag direkt bezogen kostet die Zeitschrift mit Porto in Deutschland und Oesterreich 1.80 Mk., nach dem Ausland 2.10 Mk. pro Quartal.

Digitized by Google

Aus der Industrie.

Der Raum eines Kästchens, 3 × 4 cm groß, kostet für 1 Jahr (= 24 Aufnahmen) = 36 Mk.; 2 Kästchen = 72 Mk. usw. Die Einschaltung unter einem beliebig zu wählenden Stichwort kann mit jeder Nummer beginnen.

Influenz-Elektrisiermaschine.
Metall-Spiral-Hygrometer
J. Robert Voss,
Berlin NO. 18.

SPEZIALITÄT:
Herstellung von
Modellen
der Ingenieurkunst und Polytechnik.
Anfertigung von wissenschaftlichen und elektrotechnischen Apparaten und Geräten jeder Art
JULIUS GAMSKE,
Werkstatt für Präzisionsmechanik
Zehlendorf-Berlin W.

Anstreichmaschinen,
Obstbaum-Spritzen, Feuerlöscher
eigener Fabrikation billigst, vorzügl. Arbeiterschutzmittel. Prospekte frei
Dr. WERNER HEFFTER & Co.,
Abt.: Maschinenfabrik Wolfgang Zenker,
Duisburg, Berlin SO. 26, Stuttgart, Frankfurt a. M., Leipzig, Wien.

Elemente
jeder Art und Grösse.
Dura Elementbau-
G. m. b. H.,
Berlin-Schöneberg,
Eisenacher Strasse 76.
(4810)

Instrumenten-Kästen, -Spinden, -Stative
für wissenschaftliche Zwecke verfertigt billigst
Th. Grau,
BERLIN, Belle-Alliancestrasse 86.

Diamant
für die optische Industrie,
Diamanten für alle industriellen Zwecke
E. Lekebusch
Antwerpen.
Verlangen Sie Preise u. Ansichtssend.

Erfinder!
Es ist Ihr Vorteil,
vor Anmeldung von Patenten etc. im In- oder Ausland meine äußerst günstige Preisofferte zu verlangen.
Technisches Bureau P. Bauer,
Sporbitz-Dresden.

Kittel
für Mechaniker!
Grösstes Spezialgeschäft.
Kohnen & Jöring,
Berlin,
Hauptgeschäft: Alexanderstr. 12.
Filialen: Landsbergerallee 148, Rixdorf, Bergstr. 66.

Patente aller Art
führt aus
Albert Mewes,
Berlin SW. 13,
Hollmannstraße 40.

Dreharbeiten
für Mechaniker
bis 1600 mm Durchm.,
große Hobelarbeiten, Längenteilungen, Kreisteilungen
bis 3000 mm Durchm.,
Maschinengravuren
fertigt
prompt, sauber und billig
Franz Kuhlmann
Werkst. für Präz.-Mechanik,
Neuende-Wilhelmshaven.

Flöck & Co.
DÜSSELDORF
Firmenschilder
JEDER ART FÜR
Maschinen, Apparate etc.

Metall-Schrauben- u. Façon-Dreherei
Mechanische Werkstatt für Massenartikel.
H. Graebe, Berlin NO.,
Georgenkirchstrasse 64.

Patentmodelle.
Ausarbeitung von Erfindungen.
PAUL STEHR,
Baumschulenweg-Berlin,
:: Baumschulenstr. 123. ::
Fernsprechnebenstelle:
Amt Oberschöneweide Nr. 250.
Werkstatt für Massenfabrikation.

Victor Mach
Mechanisch-Mathematisches Atelier
München, Preysingstr. 20.
Glasmikrometer etc.

Metallwaren-Massenartikel
in Messing, Kupfer, Aluminium, Tombak usw.
Roh, bearbeitet, vernickelt usw.
Fritz Neumeyer,
Nürnberg, Gibitzenhofstr. 29-30,
Stanz- und Rohrziehwerk.

Techn. Bücher
aus allen Gebieten d. Technik und Literatur des In- und Auslandes.
Lieferungswerke, Zeitschriften, Musikalien
liefert zu Original-Preisen
Buchhandlung M. Harrwitz,
Berlin-Nikolassee.

Drehbänke
für Mechaniker
und
Leitspindel-Drehbänke.
Sehr billig.

Billigste Bezugsquelle.
Seeligs Universal-Patent-Bohr- und Drehbankfutter.
Humboldt-Werke
Edmund Seelig,
Berlin N. 54, Weinbergsweg 4b.

Influenz-Maschinen
nach Holtz,
Toepler,
Wimshurst-Wehrsen
sowie
Nebenapparate.
ALFRED WEHRSEN,
Berlin.
— Preislisten gratis. —

Mikroskope
PAUL WAECHTER,
Optische Werkstätte,
Friedenau-Berlin W.
— Preislisten gratis. —

Dieser Raum kostet für ein Jahr (= 24 mal) nur 1,50 Mk. pro Aufnahme.

Dieser Raum kostet für ein Jahr (= 24 mal) nur 3,— Mk. pro Aufnahme

Digitized by Google

Verein Berliner Mechaniker.

Nächste Sitzung:

Mittwoch, den 12. Januar 1910,

im Vereinslokal: Rosenthalerstr. 38.

Die Adresse des 1. Vorsitzenden ist: F. Harrwitz, Nikolassee, Normannenstr. 2; des 1. Schriftführers: F. Achterkerken, Steglitz, Abornstr. 6; des Kassierers: W. Schön, Berlin N. 28, Lortzingstr. 20. Anmeldungen zum Beitritt in den Verein, sowie Wohnungsänderungen sind an den letzteren zu richten. Anmeldungen und Beiträge für die freiwillige **Kranken-Unterstützungskasse** werden in den Sitzungen und bei O. Litschke, Schöneberg, Sedanstr. 28 IV, entgegengenommen; Krankenunterstützung pro Woche 5 Mk., Beitrag pro Woche 10 Pfg.

Syndikus des Vereins in juristischen Angelegenheiten ist Herr Justizrat Dr. R. Eisenmann, Chausseestr. 2, in patentrechtlichen Fragen Herr Patentanwalt P. Wangemann, Waterloo-Ufer 15; beide Herren geben den Mitgliedern kostenlose Auskünfte resp. räumen ihnen alle zulässigen Vergünstigungen ein.

Zur gefl. Beachtung! *Bei Stellen-Angeboten und -Gesuchen kostet die 3 mm hohe, 50 mm breite Zeile nur 30 Pf., die Chiffregebühr (inkl. Porti für Zusendung der einlaufenden Offerten) beträgt 50 Pf.* ☞ ***Keine Originalpapiere einsenden!***

Stellen-Angebote.

Reisende,

welche in der Hauptsache Zahnärzte und -Techniker besuchen, können sich einen lohnenden (5092)

Nebenverdienst

sichern. — Keine Muster! Gefl. Offerten mit Angabe der bereisten Bezirke unter **F. L. Z. 478** an **Rudolf Mosse, Frankfurt a. M.**

Tüchtige Feinmechaniker oder Uhrmacher,

welche mit der **Justierung von elektr. Meßinstrumenten** vertraut sind, per sofort gesucht. — Gute Bezahlung. Dauernde Stellung.

Emag,
Elektrische Meßinstrumente- und Apparatebau-Ges. m. b. H.,
Godesberg a. Rh. (5093)

Schreibmaschinen-Mechaniker,

besonders auf „Ideal" eingearbeitet, sofort gesucht. Off. mit Lohnansprüchen erbeten. (5091)

Max Helbig,
Görlitz i. Schlesien,
Schreibmaschinen-Spezialgeschäft.

Mehrere selbständig arbeitende

Mechaniker

für physikalische Apparate verlangen (5096)

F. Kroening's Soehne
Magdeburg.

Tüchtige, ältere

Werkzeug-Mechaniker

für Präzisionsarbeiten, Bohrlehren usw. gegen hohen Lohn sofort gesucht.

Reiniger, Gebbert & Schall A.-G.,
Erlangen. (5089)

Verein Berliner Mechaniker.
Vereinslokal: Rosenthalerstrasse 38.
Jeden Mittwoch nach d. 6. u. 21.:
Zusammenkunft.
Mitgliedsbeitrag für Berlin und Vororte pro Monat 60 Pfg.,
für auswärtige Mitglieder 1,50 Mk. vierteljährl.
Statuten stehen gratis zu Diensten.

Verein der Mechaniker und Optiker für Dresden und Umgegend.
Vereinslokal: Zur Bairischen Krone, Neumarkt.
Sitzung: 1. u. 3. Sonnabend im Monat.
Geschäftsstelle der Stellenvermittlung: **Lee Mattes, Friedrichstr. 53.**

Chemnitzer Mechaniker-Verein.
Vereinsl.: Restaurant „Kegelheim", Schützenstr. 19, I,
Vereinssitzungen:
Jeden Sonnabend nach dem 1. und 15. im Monat.

Mechaniker-Verein Frankfurt a. M.
Vereinslokal: „Zum Taunus", Adalbertstr. 28.
Vereinssitzung jeden zweiten und letzten Sonnabend im Monat.
Geschäftsstelle: R. Raabe, Adalbertstr. 32, pt

Patentanwalt
P. Wangemann,
Syndikus des Verein Berliner Mechaniker, (4529)
Berlin, Waterlooufer 15.

Erstklassige Mechaniker

finden dauernde Beschäftigung bei guter Bezahlung bei (5665)

Robert Bosch, Stuttgart.

Stellen-Gesuche.

Tüchtiger Mechaniker

(gewandter Konstrukteur),
an nur rationelle Fabrikationsmethoden gewöhnt, sucht Meisterstellung oder ähnlichen Vertrauensposten. Off. unter E. F. 5068 an die Exped. d. Zeitschr.

Fachmann für Schwachstrom

sucht sich zu verändern. Werkmeister, Betriebsleiter, Vertreter, Reiseposten. Bewandert in Fabrikation u. Installation.

Gefl. Offerten unter E. U. 5072 an die Exped. d. Blattes.

Digitized by Google

Junger, tüchtiger

Mechaniker

sucht dauernde Stellung. **Nur für Wien.** Zuschriften erbeten an (5062) **C. Bauer,** Wien XV, Herklotzgasse 25, II.

Junger Mechaniker,

welcher Präzisions-Maschinen-Bau erlernte, 1 Jahr als Gehilfe tätig ist, **sucht** Anfang Januar Stellung in gleicher oder ähnlicher Eigenschaft. Gefl. Angebote erbeten an **E. W. 5080** durch die Administration d. Zeitschrift.

Verkäufe usw.

Vorteilhafter Kauf!

Werkstatt der Feinmechanik,

auch für gröbere Arbeiten gut eingerichtet, billig zu verk. Preis mit Vorrät. 10 000 M. Zuschriften unter Chiffre **E. S. 5067** a. d. Administration d. Zeitschrift.

Zeugnisabschriften

etc. mit Schreibmaschine

(bis vier Stück auf eine Seite)

pro Seite	25	50	mal
Mark	1,20	1,60	

L. Kreuw, Cöln-Deutz,

Mathildenstr. 26.

Rheumatismus

Gicht, Ischias, Nervenleidenden

teile ich gerne umsonst briefl. mit, wie ich von meinen qualvollen Leiden befreit wurde. (5059)

Carl Bader, Illertissen

(Bayern).

Lochsteinfabrik

Fritz Vogel, Genf, rue de Montoux 56, fabriziert jede Art Loch- und Decksteine in Rubin, Saphir u. Granat für mech.-optische Werkstätten, Präzisions-Instrumente, Elektrizitätszähler, Uhr- und Laufwerke jeder Art.

Konkurrenzlos billig

liefert (5005)

Metalldruckwaren

für alle Zwecke, sowie sonstige

Massenartikel

vernickelt und in jeder Ausführung

Eduard Walther, Schleiz i. V.,

Spezialfabrik für Massenartikel.

Hilfsbuch

für die

Dreherei

Von

Otto Lippmann,

Lehrer für Maschinenbau.

V. Aufl. Geb. 1,70 Mk. franko.

Lehrbuch

für Praxis und Berufsschule.

Zu beziehen durch

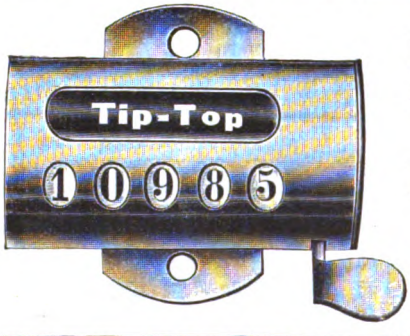
M. Harrwitz, Buchhandlung,

Berlin-Nikolassee.

Wie kann man die Heizungskosten seines Ladens zurückerstattet bekommen?

Auskunft erteilt gegen Einsendung von 5 Pfg. die Professor Detsinyi Radial Heizer Gesellschaft m. b. H., Berlin NO., Neue Königstraße 34a. 24.

Bei Geschäftsanknüpfung mit den Inserenten empfiehlt es sich auf unsere Zeitschrift Bezug zu nehmen.



Billiger Zähler

für Hub oder Rotation

Mk. 4,50.

Karl Hardtmann

Berlin NO. 18, Weberstr. 7 M.

Spezialfabrik für **Zählwerke** jeder Art.

Laufwerke, Präzisionsapparate und Spritzgussteile. (4878

ELSTERWERDAER SCHRAUBENFABRIK

Carl Winter, Elsterwerda 4

Fabrikation von Schrauben, Muttern u. Unterlegscheiben auf automatischen Maschinen Für alle industriellen Zwecke.

-Façondreherei.-

Fabrikzeichen. (3327)

Gesetzl. geschützt.

Präzisions- und Schul-Reißzeuge D. R.-P.

E. O. RICHTER & Co., Chemnitz in Sachsen.

Digitized by Google

Werkmeister M. B. in Leipzig-R. schreibt am 3. XII.:

„Bitte hierdurch höflichst um Zusendung von 2 Stück Taschenbücher 1910. Betrag folgt per Postanweisung. Zugleich kann ich nicht umhin, Ihnen meine vollste Anerkennung auszusprechen für die vorzügliche Zusammenstellung der Tabellen und die äußerst interessante Abhandlung über „Rationelles Arbeiten" im vorigen Jahrgange. Durch derartige belehrende Aufsätze erhebt sich das Taschenbuch hoch über das Niveau eines Kalenders und stellt ein Werk von bleibendem Werte dar. Mit Spannung sehe ich dem neuen Jahrgang entgegen."

Taschenbuch

für

Präzisionsmechaniker, Optiker, Elektromechaniker u. Glasinstrumentenmacher

1910.

Inhalt:

Wissenschaftlicher Teil: Elektromagnetische Strahlungen.
Von Dr. A. Fürstenau. 47 Seiten mit 7 Figuren.

Die Motoren, deren Theorie und Praxis.
Von O. Lippmann. 31 Seiten mit 15 Figuren.

Prüfungsbestimmungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für Thermometer vom 28. April 1909.

Verzeichnis der vom 1. Juli 1908 bis 1. Juli 1909 erteilten Patente der Klasse 21, 30, 42, 43, 57, 72, 74, und der eingetragenen Warenzeichen der Klasse 22a und b.

Erste Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen, auch im elektrischen Betriebe.

Tafel der Logarithmen, Quadratwurzeln, Kreisinhalte, Quadrate und Kuben für die Zahlen 1-1000. Schaltungsschemata.

Technischer Teil: Flächen- und Körperberechnungen.

Tabellen aller Arten für Feinmechaniker, Elektromechaniker, Optiker, Glasinstrumentenmacher.

269 Werkstattsrezepte. — Lohntabellen.

Verzeichnis der Fachvereine, Stellenvermittelungen, Fachschulen usw. — Notizblätter für alle Tage des Jahres.

Da der Jahrgang 1909 schon Anfang des Jahres ausverkauft war und zahlreiche Bestellungen auf denselben nicht mehr ausgeführt werden konnten, empfiehlt sich

umgehende Bestellung!

Preis des Buches nur 2 Mk. Porto 20 Pf., nach dem Ausland 40 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung des In- und Auslandes, sowie gegen vorherige Einsendung des Betrages oder unter Postnachnahme von der

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker",
Nikolassee bei Berlin, Normannenstrasse 2.

Digitized by Google

Ia. Original-Hütten-Aluminium.

Profilstangen, Drahtgewebe, Nieten, Schrauben.

Barren, Bleche, Drähte, Stangen, Röhren.

Calcium-Carbid.

Guss in Rein-Aluminium und Legierungen, Aluminium-Bronzen.

Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft

Zweigniederlassung Berlin.

Verkaufsbureau: BERLIN SW., Lindenstr. 101/102.

Lötzinn in Röhrenform mit Kolophonium- usw. Füllung,

Abschmelzdrähte in Blei und Komposition. speziell für elektrotechnische Zwecke von 2—8 mm Durchmesser.

C. Herbert Torrey G. m. b. H., Berlin SO., Köpenicker Strasse 37.

Filiale: Köln a. Rh., Gilbachstrasse 31.

Rich^d. Peiseler, :: Feilen- und :: Werkzeugfabrik,

Fernsprecher: Amt IV, 3015. **Berlin SO., Elisabethufer 19.** Fernsprecher: Amt IV, 3015.

Präzisions-Feilen nach Schweizer Art.

Präzisions-Werkzeuge. Stahl. (4982)

Stoewer

2 Goldene Medaillen.

3 Meisterschafts-preise.

Die Eroberin der Welt.

Bernh: Stoewer A.G. Stettin. 2000 Arbeiter.

Solvente Wiederverkäufer gesucht.

Unentbehrlich für jeden Optiker und Mechaniker!
Ueber 4000 Exemplare bisher verkauft!

Anleitung zur Brillenbestimmung

in einfachen Fällen

für Optiker und Mechaniker.

Von Augenarzt **Sanitätsrat Dr. F. Plehn**

60 Seiten mit 37 Figuren. Preis 1 Mk.

Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker"

Berlin-Nikolassee.

Intensiv
Nernst-Lampe

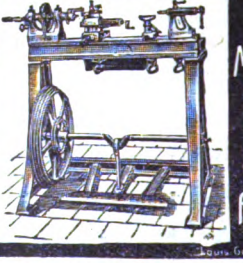
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
BERLIN. IX. 14.

Oskar Böttcher,
Berlin W. 57.

Elektrische Bedarfsartikel

Fabriken in:
Gebirge i. Sa.
Dobershau i. Sa.
Röslau i. B.
Klardorf i. B.
....
Kataloge gratis.

Paul Schulz & Co
Mockau-Leipzig 6
Werkzeugmasch.-Fabrik
Spezialität:
Präzisions-Drehbänke



Für Mechaniker, Optiker, Metallwaren-fabriken etc.

Digitized by Google

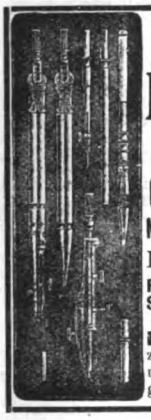
Schinkel-Akademie
Berlin, Neanderstrasse 3.
Ausbildung zu Ingenieuren, Technikern, Werkmeistern in **Elektrotechnik** und **Maschinenbau,** Gas- und Wassertechnik.
Staatliche Aufsicht.
Programm frei.

Filze für alle technischen und gewerblichen Zwecke.
Umhüllungs-, Schleif- und Unterlagsfilze.
Albert Elsholtz,
BERLIN N. 31, Brunnenstr. 40. T.-A. III a, 4553

Grosse & Bredt,
Berlin SW., Alexandrinenstr. 119/120.
Fabrik feinster Metall-Lacke.

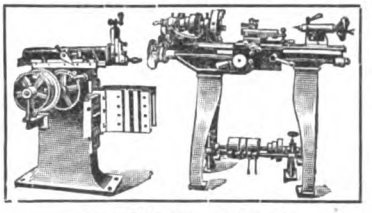
Wir empfehlen unsere berühmten Spezialitäten: Messinglacke alle Nuancen zum warm- und kaltlackieren. — **Mattschwarz** und **Glanzschwarz** (sofort deckend). — **Echt Zapon und Kristalin** (Tauchlacke). — **Glühlampen-Tauchlacke** in allen Farben. — **Metall-Lacke,** weiss, farblos und farbig etc. — **Alaska- u. Lüstrin-Gold-Lacke** (gesetzlich geschützt), lichtecht, zum kaltlackieren.
Preisliste gern zu Diensten.

Wir bitten, sich bei Benutzung eines Inserats auf den „MECHANIKER" zu berufen.



Präcisions-Reisszeuge
Rundsystem.
Clemens Riefler,
Nesselwang u. München.
Illustr. Preisl. gratis.
Paris 1900 Grand Prix
St. Louis 1904 Grand Prix
Die echten Rieflerzirkel und Reisszeuge sind mit dem Namen **RIEFLER** gestempelt.

Moderne erstklassige



150 × 600 mm = 200,— M.
200 × 1000 mm = 420,— M.
200 × 1500 mm = 450,— M.
230 × 2000 mm = 540,— M.
200 × 2500 mm = 600,— M.
230 × 2500 mm = 640,— M.
Shapingmaschinen 300 × 500 mm = 420,— M.
Näheres unter **D. M. 4950** durch die Expedition dieser Zeitschrift.

◆ Rohguss ◆
zu **Dynamo- und Dampfmaschinen.**
Kessel-Armaturen.
Liste DE gratis.
Prakt. Anleitung z. Selbst-Anfertigung einer Dynamomaschine mit vielen Abbildungen gegen ℳ 2.20 Franco-Zusendung
Ferdinand Gross, Stuttgart
Olgastrasse 50.
(5005)

Max Matthaey, Fabrik für Präzisions- und Massenartikel, BERLIN SO. 33, Schlesischestr. 32.
Telephon: Amt IV, No. 2145.

Sämtliche Artikel, wie Knöpfe, Buchsen, Knebel, Kappen etc. etc., aus Isoliermaterialien als Hartgummi, Fibre, Kunsthorn Marke Galalith, Holz, Elfenbein werden prompt und billigst geliefert. Zwecks Kalkulation Muster oder Zeichnung erbeten.

Spezialmaschinen-Fabrik
Oscar Ahlberndt, (5041)
BERLIN SO. 36, Heidelberger Str. 76.
Bau von Versuchsmaschinen und Apparaten für alle Zwecke.

Aluminiumlot — Man verlange Prospekt. — Otto Nicolai, Boppard a. Rh.

Optische Anstalt **Helmrich & Zingelmann,** Steglitz-Berlin,
Schildhornstraße 14.
Fernrohrobjektive
jeder Größe und Brennweite, mit und ohne Fassung.
Okulare aller Systeme. ◇ Prismen und Linsen.
nach jeder gewünschten Angabe. (5049)
Solide Preise. — Genaueste Ausführung.

Gold- und Silberschmelzerei
Arthur Fuss, Berlin C. 80
Telephon I, 3252. Seydelstrasse 23. (4652)
Ankauf v. Platina, Gold, Silber, Staubgold, Güldisch, Brettgekrätzen, sowie allen gold- und silberhalt. Abfällen.
Bei Einsendung erfolgt Kasse postwendend.

Aluminium-Lot
ohne Flussmittel anwendbar, (4552)
Lötzinn, Schlaglote
fabrizieren
O. Lenger & Co., G. m. b. H.,
Berlin, Weissenburger Strasse 74.

Otto Jungtow,
Mechanische Werkstatt,
BERLIN S. 26, Admiralstrasse 14.
Patentmodelle,
Präzisionsmechanik, Elektrotechnik.
Zahnräder-, Zahnstangen- und Triebfräserei jeder Art und Grösse.

Digitized by Google

Bezugsquellen-Nachweis

Insertionspreis für ein Jahr Mk. 10.— für die Zeile. Ueberschriftzeile kostenlos.

Die mit * bezeichneten Firmen sind auch im allgemeinen Inseratenteil vertreten.

Abschmelzdrähte.
*C. H. Torrey, Berlin, Köpenickerstr. 37

Aluminium.
*Aluminium-Industrie A.-G., Berlin, Lindenstr. 101
*Max Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.

Aluminiumguß.
*R. Musculus, Berlin, Wiener Str. 18.
Jul. Faselt Nachf. Erich Ockelmann, Berlin, Wiclefstr. 51/52.

Aluminiumlot.
*O. Lenger & Co, Berlin, Weißenburgerstr. 74.

Arbeiterschutzmittel.
Dr. W. Heffter & Co., Duisburg.

Automobilteile (Kugellager).
Fichtel & Sachs, Schweinfurt a. M.

Barometer.
*Wilh. Lambrecht, Göttingen.

Blattmetalle und Bronzefarben.
M. Brünn & Co., Fürth i. Bayern.

Bleche und Drähte.
*Max Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.

Blitzableitermaterialien.
Schlag & Berend, Berlin, Alexanderstr. 34.

Blitzableiter-Prüfapparate.
*Georg Kesel, Kempten i. Bayern.

Bogenlampen.
*Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Bohrmaschinen.
*Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

Bücher.
M. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2

Calcium-Carbid.
*Aluminium-Industrie A.-G, Berlin, Lindenstr. 101

Clichés.
*L. Reimann, Berlin, Neanderstr. 20.

Diamanten für technische Zwecke.
E. Lekebusch, Antwerpen.

Diamant-Teilungen.
*A. Sass, Berlin, Schönhauser Allee 74.

Diamant-Werkzeuge.
*E. Winter & Sohn, Hamburg-Ei.

Drahtscheeren mit Präzis.-Anschlag.
*C. Wagus & Co., München, Damenstiftstr. 16.

Drehbänke.
*Auerbach & Co, Dresden-N. 22.
*E. Brüggemann, Berlin, Rüdersdorferstr. 48
*P. Schulze & Co., Leipzig-Mockau.
*Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

Drehstahlhalter.
*L. Keinath Sohn Oustmettingen, Württ.

Drucksachen.
*Wiedemann'sche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S.

Dynamomaschinen.
*Isaria-Zähler-Werke A.-G., München.

Eisen, gezogenes.
B'r. Schrauben- und Metallw.-Fabrik, Bielefeld.

Elektrische Handlampen.
Adolph Wedekind, Hamburg 36.
(„Ferabin"-Trocken- u. Kupferoxyd-Elemente.)

Elektrische Heiz- und Koch-Apparate.
Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Elektrische Meßinstrumente.
Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.
*R. Abrahamsohn, Berlin.

Elektrische Türöffner.
Georg V. Schott, Würzburg.

Elektrische Uhren.
*Georg Kesel, Kempten i. Bayern.

Elektrisier- u. Massage-Apparate.
Otto Köhler, Berlin O. 27, Grüner Weg 28.

Elektromedizinische Apparate.
Jul. Ganske, Zehlendorf-Berlin.
Gebr. Senftleben, Berlin, Skalitzer Str. 97.

Elektromotoren.
*Isaria-Zähler-Werke A.-G, München.

Elektrotechn. Bedarfsartikel.
*Oskar Böttcher, Berlin W. 57.
*v. Terpitz & Wachsmuth, Berlin W. 57.

Elemente.
*Oscar Böttcher, Berlin W. 57.
Dura-Elementeb u. Schöneberg-Berlin
*v. Terpitz & Wachsmuth, Berlin W. 57.
Adolph Wedekind, Hamburg 36.
(„Ferabin"-Trocken- u. Kupferoxyd-Elemente.)

Etuis und polierte Kästen.
*A. Stritzke, Berlin, Auguststr. 69.

Façonteile in allen Metallen.
*W. Guttzeit, Berlin, Gr. Frankfurterstr. 118.
Carl Winter, Elsterwerda.

Feilen, Präzisions- und gewöhnliche.
Friedr. Dick, Esslingen a. N., u. Berlin N. 4, Invalidenstr. 142, I.
*Rich. Peiseler, Berlin.

Ferngläser.
*M. Hensoldt & Söhne, Wetzlar.

Fibre-Massenartikel.
*M. Matthaey, Berlin, Cuvrystr. 16.

Filze für technische Zwecke.
*Filzfabrik Adlershof b. Berlin.
*A. Elsholtz, Berlin, Brunnenstr. 40.
L. Jacobius & Söhne Nf., Berlin, Bergstr. 34/5.

Firmenschilder aller Art.
Flöck & Co., Düsseldorf
*G. Herrmann, Berlin, Alte Jacobstr. 120 b.

Fräsmaschinen.
*Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

Galvanische Anstalten.
*Riebe & Löffler, Berlin, Ritterstr. 15.

Geodätische, berg- u. hüttenmännische Instrumente u. Apparate.
H. Hoffmann, Mechan. Werkst., Clausthal i. Harz.

Gewindeschneidewerkzeuge.
Hugo Bieling, Berlin-Steglitz, Florastr. 2.
*Wolf, Jahn & Co, Frankfurt a. M.

Glasblasetische.
*G. Köchert, Ilmenau i. Thür.

Glasglocken für Instrumente usw.
O. Balog, Berlin, Mohrenstr. 53 k.

Glasinstrumente.
*E. Lucke, Berlin, Fennstr. 44.

Glasröhren.
*Ed. Lucke, Berlin, Fennstr. 44.

Glimmer-Präparate.
*A. Fischer, Steglitz-Berlin, Stubenrauchplatz 5.
*B. Halle Nchf., Steglitz-Berlin.

Glühlampen.
*Allgem. Elektricitäts-Ges., Berlin (Nernstlampe).
Siemens & Halske, A.-G., Charlottenburg. (Tantallampe.)

Graviermaschinen.
*Bernhard Koehler, Berlin S. 42.

Hartgummiartikel, technische.
*M. Matthaey, Berlin, Schlesischestr. 32.

Holesteric-Barometer.
*O. Noll, Berlin.

Holzkästen.
*J. Metzer, Berlin, Wienerstr. 18.
*Th. Grau, Berlin.

Holzteile für Instrumente.
*J. Metzer, Berlin, Wienerstr. 18.

Influenzmaschinen.
J. Rob. Voss, Berlin NO. 18.
Alfred Wehrsen, Berlin, S. O. 33.

Knarrenschraubenschlüssel.
A. Thode & Co., Hamburg, Sonninstr. 17/8

Kohlepapiere.
*Dr. Wenzlik u. Ing. Schomers, Beuel a. Rh.

Kontroll-Kassen.
*A. Herold, Leipzig, Scharnhorststr. 47.

Kugellager.
Fichtel & Sachs, Schweinfurt a. M.

Längen-Teilungen.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.

Laufwerke.
*K Hardtmann, Berlin, Weberstr. 7.

Lederetuis für Instrumente usw.
*A. Stritzke, Berlin, Auguststr. 69.

Loch- und Decksteine.
*J. Vogel, Genf, rue de Monthoux 56.

Lötmittel.
*O. Lenger & Co, Berlin, Weißenburger Str. 74.

Digitized by Google

Lötzinn in Röhrenform.
C. H. Torrey, Berlin, Köpenicker Str. 37.

Maschinenteile (Kugellager).
Fichtel & Sachs, Schweinfurt a. M.

Massenfabrikation.
W. Guttzeit, Berlin, Gr. Frankfurter Str. 118.
*F. Neumeyer, Nürnberg, Gibitzenhofstr. 29.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.

Mechaniker-Blusen.
*E. Benecke, Berlin, Solmsstr. 13.
*Kohnen & Jöring, Berlin, Alexanderstr. 12.

Messingröhren.
*Max Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.

Meßwerkzeuge.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.
*A. R. Conrad, Berlin, Gerichtstr. 23a.

Metallabfälle kauft:
*A Fuss, Berlin, Seydelstr. 23.

Metalldruckwaren.
*Eduard Walther, Schleiz i. V.

Metallguß.
*C. Meyer, Berlin, Adalbertstr. 28.
*R. Musculus, Berlin, Wiener Str. 18.
*G. Rohleder & E. Tittel, Berlin, Schinkestr. 18.
Jul. Faselt Nachf. Erich Ockelmann, Berlin, Wiclefstr. 51/52.
*Louis Compart, Berlin.
*B. Thormann, Berlin.

Metall-Lack.
*Grosse & Bredt, Berlin, Alexandrinenstr. 119.

Metallschrauben.
*Phönicia-Werke A.-G., Elsterwerda.
*W. Guttzeit, Berlin, Gr. Frankfurter Str. 118.
*H. Gräbe, Berlin NO., Georgenkirchstr. 64.
*Elsterwerder Schraubenfabrik Carl Winter.

Meteorologische Instrumente.
*Wilh. Lambrecht, Göttingen.

Modelle.
*Mechanische Werke „Exact" M. Kenter, Berlin, Fürstenstr. 18.

Modelle, anatomische.
*W. Förster, Steglitz-Berlin, Schildhornstr. 9.

Motore.
Allgem Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.
*Werner & Menchen, Berlin-Reinickendorf.

Motorräder (Volt-).
J. Wenskus, Berlin, Zimmerstr. 9.

Neusilberguss.
Jul. Faselt Nachf. Erich Ockelmann, Berlin, Wiclefstr. 51/52.

Nickelaluminguß.
*R. Musculus, Berlin, Wienerstr. 18.
Jul. Faselt Nachf, Erich Ockelmann, Berlin, Wiclefstr. 51/52.

Objektive, Okulare.
*M. Hensoldt & Söhne, Wetzlar.

Oele für feine Mechanismen.
W. Cuypers & Stalling, Knochenölfabrik., Dresden

Optische Linsen.
*M. Hensoldt & Söhne, Wetzlar.
*B. Halle Nachf., Steglitz-Berlin.
*Helmrich & Zingelmann, Steglitz.

Patentanwälte.
*P. Wangemann, Berlin, Waterloo-Ufer 15.

Patentmodelle.
Jul. Ganske, Zehlendorf-Berlin.
*O. Jungtow, Berlin, Admiralstr. 14.

Photo-Artikel.
*A.-G. für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Platin-Abfälle
*A. Fuss, Berlin.

Polarisations-Prismen.
*B. Halle Nachf, Steglitz-Berlin.

Poliermotoren.
*Isaria-Zähler-Werke A.-G., München.

Präzisionsrohre.
*Max Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.

Räder und Triebe.
*M. Kenter, Berlin, Fürstenstr. 18.
*Winde & Lahne, Berlin, Warschauer Str. 79.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.
*M. Müller, Leipzig, Hallesche Str. 135.

Räder- und Triebschneidmaschinen.
*C. Renner, Glashütte i. Sa.

Reißzeuge.
*C. Riefler, Nesselwang, i. Bayern.
*E. O. Richter & Co., Chemnitz.

Reparaturen.
*Baensch & Nerke, Berlin, Kastanienallee 31.

Riemenverbinder.
Franz Küstner, Dresden-N.

Rohr, gezogenes.
*M. Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.
*G. Goliasch & Co., Berlin-Rixdorf, Kaiser Friedrichstr. 227/8.
F. Neumeyer, Nürnberg, Gibitzenhofstr. 29.
*G. Wermecke, Berlin, Ritterstr. 11.

Rohre ohne Naht aus Stahl, auch härtbare.
H. O. Höver, Einfuhr von Stahl usw., Remscheid.

Röntgen-Einrichtungen.
R. Tack, Berlin, G. m. b. H., Ritterstr. 11.

Säge-Maschinen und -Blätter.
Friedr Dick, Esslingen a. N, u. Berlin N. 4, Invalidenstr. 142, I.

Schlagelot.
*Max Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.

Schleif-, Polier- u. Schwabbelscheiben.
*A. Elsholtz, Berlin, Brunnenstr. 40.
*Filzfabrik Adlershof b. Berlin,

Schrauben.
B'r. Schrauben- und Metallw.-Fabrik, Bielefeld.
*W. Guttzeit, Berlin, Gr. Frankfurterstr. 118.
Carl Winter, Elsterwerda.

Schraubstöcke.
*Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

Schreibmaschinen.
*Bernh. Stoewer, A.-G., Stettin.

Silber-Schlagelot.
*Max Cochius, Berlin, Alexandrinenstr. 35.

Spezialmaschinen.
*O. Ahlberndt, Berlin.

Spiralbohrer.
*L. Keinath Sohn, Onstmettingen, Württ.

Spiralfedern.
*J. Bulir, Berlin, Chausseestr. 54.

Stahldrahtwellen.
*Weber & Hampel, Berlin N. 39.

Steine für technische und optische Zwecke.
Adolf Backes, Idar/Nahe.

Teilmaschinen.
*G. Kesel, Kempten i. Bayern.
V. Mach, München, Preysingstr. 20.

Teilungen.
*Alb. Sass, Berlin, Schönhauser Allee 74.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.

Telegraphen-Apparate.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.

Telephon-Apparate.
*Oskar Böttcher, Berlin W. 57.
*v. Terpitz & Wachsmuth, Berlin W. 57.

Thermometer für technische Zwecke.
*Ed. Lucke, Berlin, Fennstr. 44.

Tourenzähler.
*K Hardtmann, Berlin, Weberstr. 7.
*L. Keinath Sohn, Onstmettingen i. Württ.

Trockenelemente.
*Oskar Böttcher, Berlin W. 57.
Dura-Elementebau, Schöneberg-Berlin.
*v. Terpitz & Wachsmuth, Berlin W. 57.

Uhr- und Laufwerke.
*O. Lindig, Glashütte i. Sa.
*L. Trapp, Glashütte i. Sa.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.

Uhren usw.
*Strasser & Rohde, Glashütte i. Sa.

Ventilatoren.
*Werner & Menchen, Reinickendorf-Berlin.

Vernickelungen.
H. Hauptner, Berlin, Luisenstr. 53.

Waagen.
*L. Keinath Sohn, Onstmettingen, Württ.

Wasserstandsfernmelder, elektrische für Reservoire etc.
*Georg Kesel, Kempten i. Bayern.
J. Lechner & Co., Frankfurt a. M.

Wasserstandsgläser.
*Ed. Lucke, Berlin, Fennstr. 44.

Werkzeuge.
Friedr. Dick, Esslingen a. N., u. Berlin N. 4, Invalidenstr. 142, I.
*L Keinath Sohn, Onstmettingen, Württ.
*Richd. Peiseler, Berlin, Elisabethufer 19.

Werkzeugmaschinen.
*A. R. Conrad, Berlin N. 39.

Zählwerke.
*K. Hardtmann, Berlin, Weberstr. 7.

Zahnärztliche Instrumente.
*M. Thürmann, Berlin, Brandenburgstr. 25.

Zahnräder.
*M. Müller, Leipzig, Halleschestr. 135.
*O. Noll, Berlin, Alte Schönhauserstr. 32.

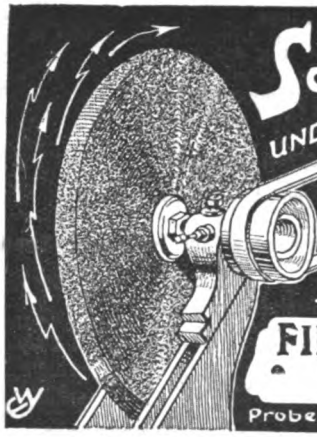
Zahnstangen.
*Otto Lindig, Glashütte i. Sa.
*M. Müller, Leipzig, Halleschestr. 135.
*O. Noll, Berlin, Alte Schönhauser Str. 32.
*L. Trapp, Glashütte i. Sa.
*Winde & Lahne, Berlin, Warschauer Str. 79.
*C. H. Wolf, Glashütte i. Sa.

Zapon-(Tauch-)Lacke.
*Große & Bredt, Berlin, Alexandrinenstr. 119 20.

Ziffernrollen.
*K. Hardtmann, Berlin, Weberstr. 7.
*B. Thormann, Berlin.

Zündbatterien für Automobile.
*Zinnemann & Co., Berlin, Stendalerstr. 4.

Digitized by Google



Schleif- und Polier-FILZSCHEIBEN

liefern seit 1886 in anerkannt bester Qualität und als Neuheit

Filzschwabbelscheibe

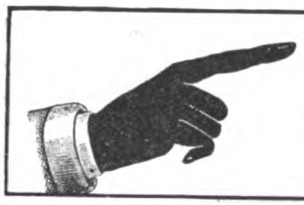
FILZFABRIK ADLERSHOF
Actiengesellsch.
Adlershof b/ Berlin
Proben, Prosp. z. Verfügg.

Zahnräder
von 2—250 mm Durchmesser,
Zahnstangen u. Triebe aller Art,
gerade, schräge und spiralförmig gefräste Räder und Triebe,

Federn für Musikwerke und Sprechapparate.

Aufsetzen von Zahnkränzen auf Federhäuser

Ausführung von Reparaturen aller Musikwerke
Konstruktion von Laufwerken usw.
Max Müller,
Leipzig-Gohlis, Hallesche Str. 135.
Telephon: 5333. (4512)



CLICHÈS
Holzschnitte
Graph. Kunstanstalt
L. REIMANN
Berlin SO., Neanderstrasse 20

Zinkgießerei Paul Wegener
Berlin SO., Dresdener Straße 124.
Zinkguß für Sand- und Formenguß jeder Art und Größe.
Spezialität: Mechanikerguß, Sandguß, Schreibzeuge, Photographie-Rahmen und Standuhren.
Der Guß wird nach gegebenen Modellen und Formen etc. in tadelloser Ausführung geliefert.

Louis Compart früher Knoll,
Berlin N. 24, Linienstr. 155. Fernspr.: Amt III, 6066.
Kunst- u. Metall-Giesserei.
Abteilung I:
Messing-Rotguss ■■ Spezial-Bronze ■■ Lagermetall, Guss für hydraulischen Druck. (5064)
Abteilung II:
Kronenguss ■■ Aluminiumguss.

Metallgiesserei
Richard Musculus,
BERLIN SO., Wienerstrasse 18.
Fernsprecher: Amt IV, 4303.
Spezialität:
Mechanikerguss, Nickel-Aluminiumguss
nach eigener Legierung von besonderer Festigkeit, Dichtheit und leichter Bearbeitung. (3874)

Albert Sass,
vorm. R. Magen,
Berlin N. 58, Schönhauser Allee 74.
fertigt als Spezialität:
Blutkörperzählapparate n. Thoma, Türk u. andr., Hefezählapparate, Zählplatten, Okular-Objektiv-Netzmikrometer, Kompressorien, Fadenkreuze, Spiegelglasskalen, Gitter zur Brechung des Lichts.
Jede Teilung auf Glas, Metall, Zelluloid u. a. m.
Galvanometerspiegel. (3558)

W. Guttzeit,
Metallschraubenfabrik
Berlin NO. 18, Gr. Frankfurter Str. 118. Amt 7, 7115.
Fabrikation von
Schrauben, Façonteilen
aus Stahl, Eisen, Messing, Kupfer, Neusilber etc.
Massenartikel
für Mechanik, Elektrizität, Maschinenbau und Metallwarenfabriken.

Weber & Hampel,
BERLIN N. 39.
Spezialität:
Biegsame Stahldrahtwellen
(3100) in jeder Stärke und Länge.
Weltausstellung Paris 1900: *Goldene Medaille.*

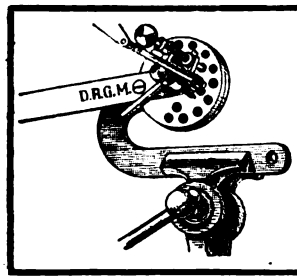
OTTO NOLL,
Präzisions-Mechaniker, BERLIN C., Alte Schönhauser Str. 32,
etabliert 1883, empfiehlt sich zur Ausführung sämtlicher ins Fach schlagenden Arbeiten.
Spezialität: **Holosteric-Barometer, Hygrometer, Schneiden von Rädern, Trieben, Zahnstangen.**
Reparaturen
werden gewissenhaft, schnellstens und billigst ausgeführt.

Verantwortlich für die Redaktion: Fritz Harrwitz; Verlag: Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker" (F. & M. Harrwitz) in Berlin-Nikolassee.
Druck von W. & S. Loewenthal, Berlin C.
Alle Mitteilungen und Sendungen, die Zeitschrift betreffend, sind ausschliesslich an die Administration zu richten.

Digitized by Google

Metallgiesserei
CARL MEYER,
Berlin SO., Adalbertstr. 28. Fernspr.: IV, 11616.
Liefere Rot- und Messingguss
zu den billigsten Tagespreisen.
Spezialität: Mechanikerguss.
Privat-Wohnung: Rixdorf, Thüringerstr. 15.
Fernsprecher: Amt Rixdorf, No. 365.

Anatomische Lehrmittel-Modelle
aus Papiermaché (Hartmasse) oder Wachs in zerlegbarer, feinster und natürl. Darstellung, anerkannt bestes Fabrikat. Auch **Modelle für Schaufenster.** Ferner: **Schädel, Skelette, Knochenpräparate** für solche Institute, die ständig mit Schulen, höheren Lehranstalten usw. in Verbindung stehen, oder auch für **Export,** empfiehlt gegen hohen Rabatt
W. Förster, Kunst-Anstalt, **Steglitz-Berlin,** Schildhornstrasse.
Illustr. Kataloge gratis und franko. (4759)



Drahtscheere
mit verstellbarem Anschlag für Drahtstärken von 1—3 mm.
à 18,— Mark ab hier.
Wiederverkäufern entsprechender Rabatt. — Allein.-Fabrikanten:
Carl Wagus & Co.,
München, Damenstiftstr. 16.

Mechan. Werkstatt
übernimmt Reparaturen an Maschinen, Elektromotoren, Widerständen, Schalttafeln usw.,
Anfertigung von Massenartikeln und Apparaten sauber und billig.
Baensch & Nerke, Berlin N., Kastanien-Allee 31.

Max Thürmann,
Mechanische Werkstatt mit elektrischem Betrieb,
Berlin S. 42,
Brandenburg-Strasse No. 25.
Spezialität: Zahnärztliche Bohrmaschinen, Apparate und Instrumente.
(4435)

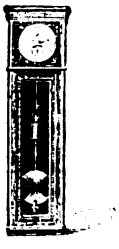
Preislisten - Kataloge
sowie alle anderen Drucksachen der
Glas-Instrumenten-, -Apparaten- und Thermometer-Branche
liefert seit Jahren als besondere Spezialität
Wiedemannsche Hofbuchdruckerei, Saalfeld a. S. 2
Zur Illustrierung aller Druckarbeiten genannter Branchen benutze ich mein großes Lager von ca.
8000 Klischees kostenlos
Vorzügliche Referenzen. Verlangen Sie Katalog.

von Terpitz & Wachsmuth,
Berlin, Kurfürstenstr. 15/16.
Sämtliche Materialien.

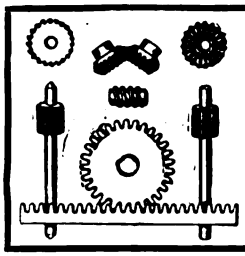
Schwachstrom.
Telephone für Haus und Stadt,
Glocken, sauber gearbeitet,
Elemente etc. etc.

Starkstrom.
Gummirohr, biegsam,
Fassungen,
Schalter,
Sicherungen

Hauptkatalog für Schwachstrom / Starkstrom kostenlos, Gewerbe anzugeben.



Ludwig Trapp
(Glashütte, Sa.).
Astronomische
Präzisions-Sekunden-Pendel-Uhren.
Räder, Triebe, Zahnstangen,
Uhrwerke und Laufwerke.
Gegründet 1859.



Räder-, Trieb- u. Zahnstangen Fräserei
für Uhr-, Lauf-, Zählwerke, elektr., optische, photogr. Artikel. Massenfabrikation, auch Einzelräder.
Mechan. Werkstatt.
Winde & Lahne, Berlin O. 34,
Warschauerstr. No. 79 m.
Fernsprecher: Amt 7 No. 925.

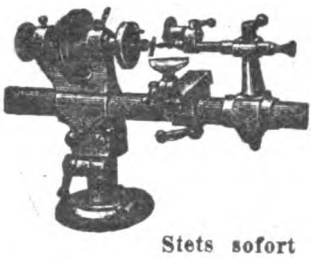
Galvanische Anstalt, Metallschleiferei
Vergoldung, Versilberung, Vernickelung etc.
Otto Ortmann, Berlin S. 59,
Plan-Ufer 92b. (4930)
Annahme von Massenartikeln.

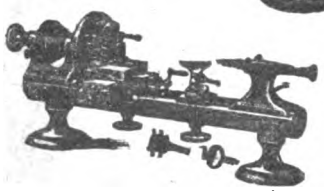
Gravir-Maschine
D. R.-Patent
von grösster Präcision und Vielseitigkeit der Anwendung
Bernhard Koehler,
BERLIN S. 42,
Wasserthorstrasse 46.

Digitized by Google

Einfache, Vorlege-, Patronen- und Leitspindel-Drehbänke
für Fuss- und Motorenbetrieb, sowie Drehstühle.

Prämiirt im In- und Auslande mit goldenen und Staatsmedaillen.





Stets sofort lieferbar.
System **Jahn.**
Preislisten gratis.

Wolf, Jahn & Co. Fabrik von Maschinen u. Werkzeugen für Uhren-Industrie.
Frankfurt a. M. (1160)

Präzisions-Uhrwerke

(4436) Laufwerke

Räder, Triebe, Zeigerwellen, schräge Triebe, Zahnstangen

fertigt als Spezialität

OTTO LINDIG, Glashütte (Sachs.).

Rohre ohne Naht,

mit und ohne Boden, aus **Messing, Tombak, Kupfer, Neusilber, Aluminium, Silber, Platina-Blech,** innen wie außen durchgehend gleichmäßig genau gezogen, auch in Fassons viereckig, dreieckig usw.

Massenfabrikation aller Metalle,
geschnitten, gezogen, gefräst, geprägt,
— auch poliert und vernickelt. —

Berlin-Rixdorf, Kaiser Friedrichstr. 227-228. **G. Gollasch & Co.**

Etuis-Fabrik

speziell für chirurgische, optische, mathematische Instrumente, Verbandstaschen, Augenspiegel-Etuis, Brillengläserkasten etc. . . . . .

Mustersendung per Nachnahme.
— Nichtconvenirendes nehme retour.
Grossisten Vorzugspreise.

A. Stritzke, Berlin N., Auguststrasse 69.

Vorzügliche Neuheit!

Postkarten-Monocle

auch zu benutzen als Lesegias (der vordere Teil mit Linse kann herausgenommen werden).

D. R.-G.-M. 289 031. Preis per Dtzd. 18 Mk. netto.
Ein Probedutzend im Karton 18 Mk. porto- und emballagefrei.

Gustav Liersch & Co.,
Berlin, Friedrichstr. 16.

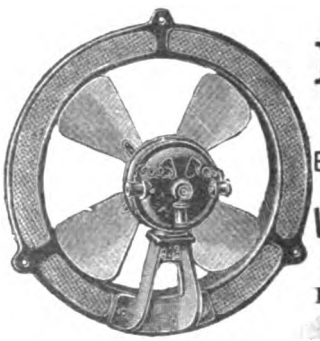
Größe 19 × 15 cm.
Durchm. d. Linse 7½ cm.

A. R. Conrad

Berlin N. 39, Gerichtstr. 23 a.

Präzisionsmeßwerkzeuge

Illustrierte Preisliste gratis und franko.



Motore,

Ventilatoren.

Elektromotoren- und Dynamo-Werke

Werner & Menchen,

Berlin-Reinickendorf,
Residenzstrasse 138 a.

(4481)

Zangen, Bohrer, Feilen etc.

Qualitätswerkzeuge

werden ab Lager billigst geliefert oder in kurzer Zeit angefertigt.

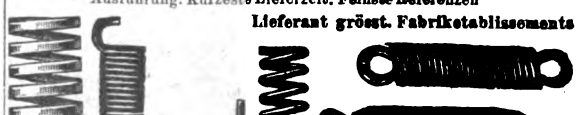
R. H. Larché, Berlin W. 57,
Steinmetzstraße 15 pt.

Johann Bulir, Berlin N. 1, Chausseestr. 54,

Telegr.-Adr.: **Bulir, Berlin.** Tel: Amt III, 2195.
Spezial-Fabrik für Spiralfedern.

Spez.: **Federn** aus □ ▭ ○ Stahl von 1/10 bis 35 mm Stärke für Maschinen u. alle andr. techn. Zwecke. Präzisionsfedern aus verzinntem Stahldraht f. automat. Maschinen u. Apparate. Saubere Ausführung. Kürzeste Lieferzeit. Feinste Referenzen

Lieferant grösst. Fabrikestablissements



Bei Anfragen erbitte Skizze oder Muster

Widerstände u. Messinstrumente.

Rob. Abrahamsohn. Charlottenburg 2.
Liste frei.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google